

**TRONDHEIM KOMMUNE, MILJØENHETEN.
CITY OF TRONDHEIM, DEPARTMENT OF
ENVIRONMENT**

RAPPORT, REPORT.

Tittel, *Title*:

VANNOVERVÅKING I TRONDHEIM 2013

RESULTATER OG VURDERINGER

Monitoring of water resources in Trondheim 2013. Results

Forfatter(e), <i>Author(s)</i> : Terje Nøst	
---	--

Dato, <i>Date</i> : 26.05.2014	Rapport nr., <i>Report no.</i> : TM 2014/01 ISBN NR. 978 – 82 – 7727 – 132 - 3
--------------------------------	---

<p>Sammendrag, <i>Abstract</i>: Rapporten omfatter resultater fra drikkevannsovervåking Jonsvatnet og Benna, badevannsovervåking friluftsbad, vassdragsovervåking og utslippskontroll fra avløpsrensaneanlegg i 2013. Rapporten gjengir enkeltresultater, samleoversikter og vurderinger. Resultatene er sammenholdt med gjeldende krav og retningslinjer.</p> <p><i>This report includes the results from the monitoring of consumption water from reservoirs and distribution network, water from lakes and fjords with bathing beaches, rivers, as well as discharges from sewage treatment plants for the year 2013.</i></p> <p><i>The report presents single results and summaries compared to guidelines.</i></p>

Stikkord, emneord: Overvåking Vannkvalitet Drikkevann Badevann Vassdrag Avløpsvann	<i>Key words</i> : Monitoring programme Water quality Potable water Bathing water Rivers Waste water
--	--

INNHold

1	FORORD	3
2	SAMMENDRAG	4
3	NEDBØRSFORHOLD	7
4	DRIKKEVANNSOVERVÅKING	8
	4.1 Jonsvatnet	8
	4.1.1 Vannverkskontroll	8
	4.1.2 Vannprøver i Jonsvatnet	10
	4.1.3 Vannprøver i tilløpsbekker til Storvatnet	16
	4.1.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet	18
	4.2 Benna	25
	4.2.1 Vannprøver i Benna	25
	4.2.2 Vannprøver i Grøtbekken	27
5	BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD	28
	5.1 Måleprogram	28
	5.2 Vannkvalitet badeplasser i saltvann	29
	5.3 Vannkvalitet badeplasser i ferskvann	35
6	VASSDRAGSOVERVÅKING	38
	6.1 Prøveomfang og analyser	38
	6.2 Lokale miljømål	39
	6.3 Vannkvalitet i Nidelva	40
	6.4 Vannkvalitet i tilløpsbekker til Nidelva	45
	6.5 Vannkvalitet i bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset	55
	6.6 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden øst for byen	60
	6.7 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden vest for byen	67
	6.8 Vannkvalitet i bekker ved Jonsvatnet	69
	6.9 Sammenstilling av måloppnåelse vannkvalitet i elver og bekker	71
	6.10 Fiskeundersøkelser i bekker	73
	6.11 Bunndyrundersøkelser i bekker	90
7	UTSLIPPSKONTROLL	100
8	REFERANSER	102
9	VEDLEGG	103

1 FORORD

Trondheim kommune har årlig et program for vannovervåking. Prøvetakingsprogrammet for 2013-2014 er skissert i detalj i egen rapport (Nøst 2012). Miljøenheten har ansvaret for å lage en årlig samlerapport.

Overvåkingsprogrammet er inndelt i fire hovedområder;

1. Drikkevannsovervåking Jonsvatnet og Benna.
2. Badevannsovervåking friluftsbad (innsjøer og fjordområder).
3. Vassdragsovervåking.
4. Utslippskontroll.

Det er to hovedmotiver for vannovervåkingen:

1. Utslipps- og driftskontroll med tanke på de investeringer som gjøres i VA-sektoren. Dette innebærer overvåking av forurensningssituasjonen, vurdering og prioritering av forurensningsreducerende tiltak og overvåking og kontroll av effekten av iverksatte tiltak.
2. Overvåking av vannforekomster i forhold til miljømål som ligger i implementering av EU's vannrammedirektiv for Norge (jfr. Vannforskriften av 1.1. 2007). Kommunene vil være en viktig aktør i arbeidet med å gjennomføre vannrammedirektivet. Det kreves at det settes operative miljømål og at det foretas tiltaksrettet overvåking av sentrale forurensningskomponenter og biologiske parametre.

Trondheim 26. 05. 2014

Terje Nøst
Fagleder

Marianne Langedal
Miljøsjeff

2 SAMMENDRAG

Rapporten gjengir resultater av vannovervåkingen i Trondheim kommune i 2013. Tilstand og utvikling i vannkvalitet og økologisk tilstand er belyst.

DRIKKEVANNSOVERVÅKING

Omfatter i 2013 Jonsvatnet og Benna.

Jonsvatnet

Ubehandlet råvann – bakteriologisk kvalitet:

I 2013 ble *E. coli* påvist i 3 (5,5 %) av 53 prøver. Innslaget av *E. coli* har vært lavt de siste årene, sannsynligvis som en respons på de ulike tiltak/restriksjoner som er foretatt i nedbørfeltet. Målingene i 2013 viser likevel at det ikke kan utelukkes at det fremdeles vil være risiko for forekomst av *E. coli* ved inntaksdypet. Dagens restriksjoner og praksis for å begrense forurensning må derfor opprettholdes.

Ubehandlet råvann – kjemisk kvalitet:

Den kjemiske råvannskvaliteten som tas inn til vannbehandling har i mange år vært god og tilfredsstillende. Resultatene fra 2013 samsvarer med tidligere års målinger.

Behandlet råvann:

Resultatene fra 22 prøvepunkter på ledningsnettet i 2013 viser generelt god og tilfredsstillende drikkevannskvalitet. 4 (0,8 %) av 479 prøver hadde avvik med forhøyede verdier for kimtall (> 100). Tre prøver viste funn av koliforme bakterier.

Vannkvalitet i Jonsvatnet:

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Jonsvatnet var generelt god i 2013, men Litjvatnet kan periodevis være utsatt for noe bakterieforurensning.

Fosfornivåene er generelt lave (< 5 µg/l), men målingene de siste par årene viser en større variasjon i alle deler av Jonsvatnet. I 2013 målt opptil 7-8 µg/l.

Det måles gunstige verdier av organiske stoffer (TOC og fargetall), turbiditet og surhet (pH). Målingene i 2013 skiller seg ikke vesentlig ut fra tidligere målinger utover 2000-tallet.

Vannkvalitet i tilløpsbekker til Storvatnet:

De senere års målinger indikerer en merkbar reduksjon i bakteriell forurensning til Valsetbekken og Jervbekken som respons på tiltak med utkjøring av gjødsel og generelt mindre aktivitet med husdyrhold. Men målingene i 2013 gir klare signaler på at større periodevis forurensningsbidrag fremdeles ikke kan utelukkes. I Valsetbekken fanget målingene blant annet opp en svært høy verdi med 25000 tkb per 100 ml.

Planktonundersøkelser:

Registrerte algebiomasser i Litjvatnet i 2013 viser samme nivå som i de siste 10 år og forsterker at det nå er god biologisk selvrenselsesevne i Litjvatnet med positiv effekt på vannkvaliteten.

BENNA

Målingene i 2013 viser at vannkvaliteten i Benna er god, og bekrefter tidligere tilstandsvurdering foretatt i perioden 2006-2008. Det påvises generelt lave nivåer av målte parametre, men det måles noe større variasjon i innhold av fosfor i 2013 enn målt tidligere.

Målinger i Grøtbekken i 2013 indikerer tilfredsstillende bakteriologisk vannkvalitet. Det er foreløpig tatt ut for få prøver for analyse av innhold av fosfor til å vurdere om Grøtbekken bidrar med økte fosfortilførsler til Benna.

INNSJØER OG FJORDOMRÅDER MED FRILUFTSBAD

Trondheim kommune benytter betegnelsene og normene i EU-direktivet som grunnlag for karakterisering og forvaltning av badeplasser. Badevannkvaliteten klassifiseres i 3 klasser; Utmerket, God og Dårlig. Måleparameter er *E. coli*.

13 saltvannslokaliteter ble overvåket i 2013, hvorav 9 lok. tilfredstilte kravet til utmerket badevannskvalitet. 3 lok. hadde god badevannskvalitet. 1 lok. (Hitrafjæra) hadde hendelser med høyt bakterieinnhold som angir dårlig badevannskvalitet.

8 ferskvannslokaliteter ble overvåket i 2013 og vannkvaliteten var gjennomgående svært god.

VASSDRAGSOVERVÅKING

I 2013 ble det tatt:

- vannprøver for analyse av tkb og total fosfor i Nidelva (6 prøvepunkter) og i 18 bekker.
- fiskeregistreringer (el-fiske) i 22 bekker (til sammen 43 stasjoner).
- bunndyrprøver i 18 bekker (til sammen 35 prøvestasjoner).

Sentrale lokaliteter og resultater 2013:

Nidelva

Den bakteriologiske vannkvaliteten på strekningen fra Stavne bru og nedstrøms er fremdeles ustabil. I 2013 så vi klare eksempler på forurensningsepisoder under nedbørsperioder. Måloppnåelsen (prøver < 500 tkb per 100 ml) var lavest ved Nidareid bru (58 %). Lengre opp i elva ved Sluppen og Tiller bru viste målingene i likhet med tidligere år generelt lave bakterienivåer. Målkravet er her oppfylt.

Det ble målt variable fosfornivåer på alle målepunkter. Unntaksvis måles høye fosfornivåer som sannsynligvis har sammenheng med utvasking av mye jord og leirpartikler under flom og nedbørsperioder.

Leirelva

Forurensningsbelastningen til Leirelva er redusert utover 2000-tallet, men fremdeles er den bakteriologiske vannkvaliteten ustabil og periodevis dårlig. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) var i 2013 på 61 %.

Nedre deler av Leirelva har over år fått redusert fosfortilførslene og de fleste målinger ligger nå omkring et antatt bakgrunnsnivå (20-50 µg/l). Unntaksvis måles høyere verdier. Årsmiddel i 2013 var 33 µg/l og måloppnåelsen var høy, (90 %).

Leirelva har en livskraftig og egenproduserende bestand av sjørøret. Den økologiske tilstanden vurdert ved laksefisk er i dag *God* på den lakseførende strekningen.

Uglabekken

Det måles en merkbart bedring i bakteriologisk vannkvalitet etter at flere omfattende tiltak er foretatt på avløpsnett i 2010/2011. Måloppnåelsen har økt og var i 2013 på samme nivå som i 2012; 64 %. Fosfornivået i Uglabekken har i flere år vært variabel og periodevis høyt. Målingene de to siste årene tyder på at bekken er i ferd med å nærme seg et akseptabelt nivå for fosfor. Måloppnåelse i 2013 var likevel lav; 36 %.

Nedre del av Uglabekken har tidligere år vært ulevelig for ørret, men i de to siste årene er påvist ørret og gyting har foregått. Både fiske- og bunndyrdataene gjenspeiler den positive utviklingen vi har sett på vannkvaliteten de siste par årene.

Heimdalsbekken

sliter fremdeles med tidvis meget dårlig bakteriologisk vannkvalitet. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) i 2013 var 45 %. Bekken preges av til dels store variasjoner i fosforinnholdet. Måloppnåelsen har vært lav de senere år. I 2013 var måloppnåelsen på 36 %

På lakseførende strekning er dårlig vannkvalitet og nedslamming av habitater begrensende faktorer for overlevelse av laksefisk, særlig på rogn/ungelstadiet. Tiltak for bedre vandringsmulighetene er foretatt, men fremdeles er ca. 40 % av opprinnelig lakseførende strekning ikke tilgjengelig for oppvandrende fisk på grunn av vandringshindre.

Kystadbekken

Bakterieinnholdet ligger klart lavere enn i Uglabekken og Heimdalsbekken. Måloppnåelsen er tilnærmet oppnådd, men enkelthendelser med forurensning kan forekomme. I 2013 ble det målt to hendelser som tyder på kloakklekkasje. Måloppnåelsen var 83 %. Fosfornivåene i Kystadbekken har stabilisert seg på et lavt og gunstig nivå, og måloppnåelsen er tilnærmet oppnådd i bekken. Årsmiddel i 2013 var 22 µg/l.

Søra

mottar betydelig kloakkforurensning, og store variasjoner i bakterienivåer kan forekomme mellom år og perioder. Det er derfor vanskelig å tolke dataene om det har vært noen reell endring i forurensningssituasjonen over år. Måloppnåelse i 2013 var 53 %.

Vassdraget har stor belastning av næringssalter. I 2013 skilte to målinger i november seg ut med ekstremt høyt fosforinnhold, vel 2400 µg/l. Det var mye partikler i prøvene. Årsmiddel var høy (243 µg/l) og måloppnåelsen var bare 6 %.

I 2013 ble det ikke påvist fisk i nedre del av vassdraget.

Vikelva

Målingene i 2013 viser at det periodevis kan forekomme utlekking av kloakk til elva både nedenfor og ovenfor fabrikkområdet. Måloppnåelsen for tkb i 2013 var henholdsvis på 75 % og 67 % .

Etter at fosforholdig prosessvann fra fabrikk ble ledet bort fra elva fra juni 2009 har det blitt en betydelig bedring i fosfornivåene. Men periodevis har det i ettertid blitt målt til dels høye fosforverdier i hovedsak forårsaket av utvasking av leire i forbindelse med anleggsarbeidene i området. I 2013 ble det stort sett målt stabile fosforverdier på begge prøvepunktene med årsmiddel omkring 20 µg/l.

Måloppnåelsen var henholdsvis 83 % og 67 %.

I nedre del av Vikelva påvises ørret i lave tettheter. Laksefisk har vært borte fra denne delen av vassdraget i mer enn 100 år. Det er et miljømål at sjøørreten skal etablere seg med en sterk bestand opp til dagens vandringsbarriere ved fabrikkområdet, en strekning på ca. 600-700 m. Habitattiltak er foretatt i 2013 for å bedre gyte- og oppvekstmiljø for laksefisk. Bunndyrundersøkelsene i 2013 bekrefter at bunndyrene er i en reetableringsfase og at miljøforholdene fremdeles er for ustabil.

Ilabekken

Ilabekken har de siste årene hatt stabil og god bakteriologisk vannkvalitet og miljømålet er oppnådd. Noen få målinger ligger høyere enn måltallet på 500 tkb. I 2013 ble det målt en høy måling på 1000 tkb per 100 ml som tyder på at det har skjedd en kloakklekkasje i området. Årsmiddel i 2013 var 144 tkb per 100 ml, som er på nivå målt i 2011 og 2012.

Målingene de siste par årene viser i hovedsak fosfornivåer som antas å representere et realistisk bakgrunnsnivå i nedre del av Ilavasssdraget, dvs. i området 10- 20 µg/l. Målingene i 2013 viser noe mer variasjon i fosforinnholdet (8 - 56 µg/l) sammenliknet de foregående år og måloppnåelsen på 58 % er det laveste som er målt siden 2006. Årsmiddel på 21 µg/l i 2013 er likevel tilfredsstillende.

Det har vært gyting og egenproduksjon av sjøørret i bekken de siste seks årene. Den økologiske tilstanden for laksefisk i bekken vurderes i 2013 til *Moderat/God*. I de siste par årene har vi sett en økende tendens til nedslamming i bekken, noe som etter hvert vil kunne redusere tilstanden for laksefisk ytterligere. I tillegg ble det i 2013 avdekket at en god del vann forsvinner fra bekken i grunnen gjennom fossen nord for Roald Amundsens vei. Tiltak for å hindre tap av vann og å ta bort slam er planlagt.

De siste årene er Ilabekken karakterisert ved å ha et mangfoldig bunndyrsmangfold, med god forekomst av forurensningsfølsomme taksa og indikasjoner på en høy bunndyrproduksjon gjennom hele året. Dette viser også resultatene fra 2013.

Lykkjebekken

I 2013 var den bakteriologiske vannkvaliteten i Lykkjebekken god og stabil med årsmiddel på 33 tkb per 100 ml. Høyeste verdi var 150 tkb per 100 ml, noe som betyr 100 % måloppnåelse. Tidligere år målinger har også vist stort sett lave verdier, men det har vært typisk at det hvert år har forekommet en eller flere forureningsepisoder gjennom sommeren og/eller på høsten. I 2013 ble dette ikke fanget opp.

Fosfornivåene i Lykkjebekken har i mange år ligget stort sett på akseptable nivåer og omkring et forventet bakgrunnsnivå (10 – 20 µg/l). Enkeltmålinger med betydelige høyere verdier (> 100 µg/l) kan likevel forekomme og indikerer da forurensning. I 2013 ble det ikke målt slike avvik og høyeste verdi ble målt til 29 µg/l. Måloppnåelsen var likevel relativt lav bare 54 %.

Øvrige bekker

Overvåkingen i 2013 viser at flere bekker, som har vært inkludert i måleprogrammet tidligere år, fremdeles sliter med periodevis høye nivåer av tarmbakterier og/eller fosfor. Særlig gjelder dette for Leangenbekken, Sjøskogbekken, Sjetnbekken og Sverresdalsbekken. 2013 målingene viser også svært variabel vannkvalitet i Grilstadbekken. I typiske landbruksbekker, spesielt i Ristbekken, er fosforbelastningen høy.

Flere bekker mangler eller har marginale bestander av laksefisk, og bunndyrfaunaen avviker i større eller mindre grad fra en forventet naturtilstand.

Avløpsrenseanlegg

Trondheim kommune har 4 renseanlegg som behandler 99 % av byens spillvannsavløp. Følgende avvik i forhold til rensekrav ble registrert i 2013:

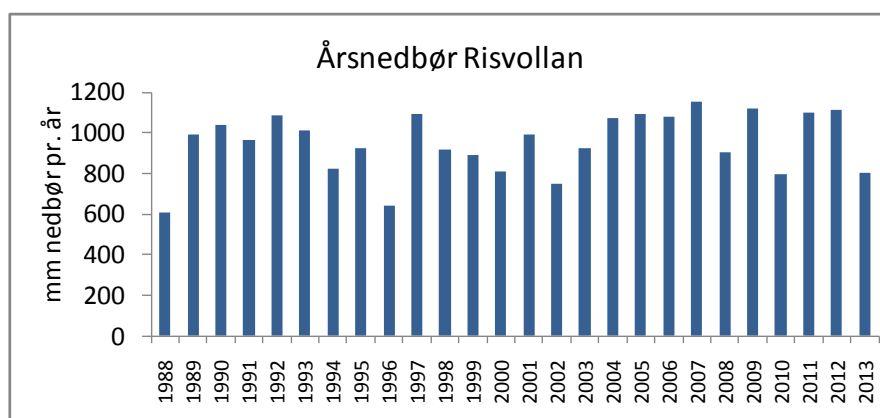
Ladehammeren og Høvringen renseanlegg oppnådde ikke sine rensekravet til reduksjon av SS, og Leirfallet renseanlegg av BOF₅

3 NEDBØRSFORHOLD

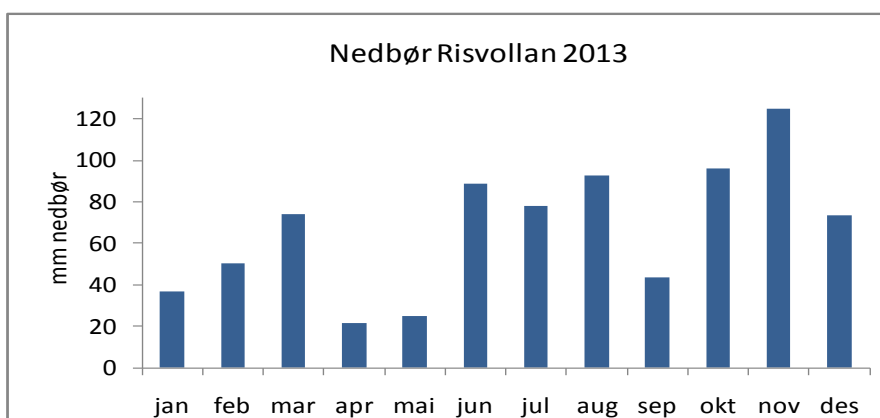
På Risvollan i Trondheim er det etablert en urbanhydrologisk målestasjon drevet av NTNU, NVE og Trondheim kommune i fellesskap. Det eksisterer nedbørsdata herfra årlig fra 1988 (fig. 3.1). Gjennomsnittlig årsnedbør i denne måleperioden har vært 950 mm, og variert fra et minimum på ca. 600 mm i 1988 opptil maksimum i 2007 på 1155 mm. I 2013 var årsnedbøren 805 mm, som er blant de laveste som er målt i langtidspersiden. Målestasjonen på Risvollan hadde datasvikt i til sammen 16 døgn i 2013 (november/desember) og nedbørsdata for disse døgnene ble da hentet fra meteorologisk stasjon på Voll.

I 2013 varierte nedbøren fra et minimum i april og mai (vel 20 mm) og opptil 125 mm i november. Hovedmengden av årsnedbøren kom i siste halvår.

Enkelte døgn gjennom året i 2013 var særdeles våte; døgnnedbør på omkring 20 mm eller høyere er målt. Ett døgn skilte seg ut med ekstremnedbør; 12. august med nær 40 mm.



Figur 3.1. Årsnedbør Risvollan i perioden 1988-2013.



Figur 3.2. Månedsnedbør Risvollan i 2013.

4 DRIKKEVANNSOVERVÅKING

Drikkevannsovervåkingen i 2013 omfatter både Jonsvatnet og Benna. I Jonsvatnet har overvåking pågått årlig de siste 20-årene. Benna (i Melhus kommune) ble tatt inn i drikkevannsovervåkingen fra 2013. Overvåkingen skal kontrollere at råvann og behandlet vann tilfredsstiller *Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften) av 2001*. Analysene er gjennomført ved Analysesenteret i Trondheim.

4.1 Jonsvatnet

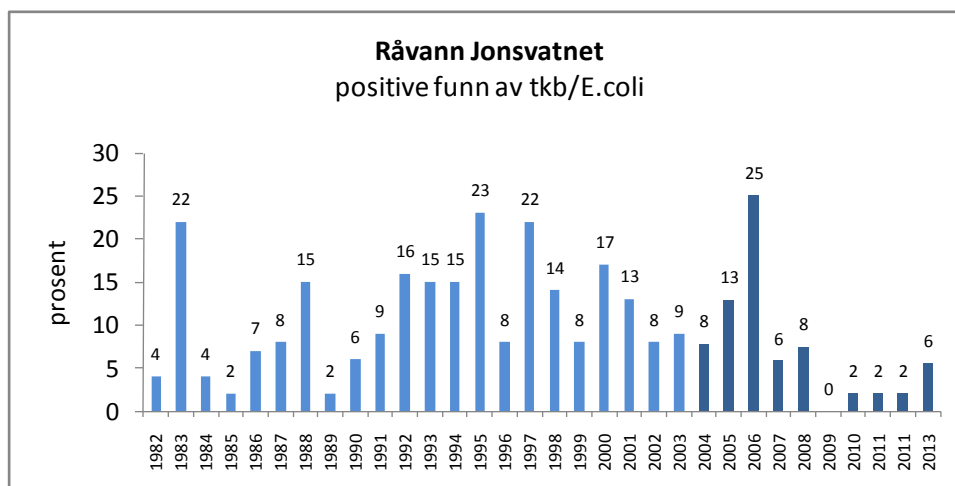
Dette kapitlet gjengir resultater fra fire prøvetakingsprogram i Jonsvatnet:

1. Vannverkskontroll.
2. Vannprøver i Jonsvatnet.
3. Vannprøver i tilløpsbekker til Storvatnet.
4. Planktonundersøkelser i Jonsvatnet.

4.1.1 Vannverkskontroll

Råvann

Årlige målinger av råvannskvaliteten er utført siden 1982 og dataene indikerer at det har blitt mindre forurensningstilførsler til vannkilden de siste 4-5 årene. Sannsynligvis er dette en respons på de ulike tiltak som er foretatt i forhold til restriksjoner med husdyrhold og generell strengere praksis i forhold til aktiviteter i feltet. Dataene fra 2013 viser likevel at det er for tidlig å si om vi nå har oppnådd en god og stabil situasjon for råvannet. I 2013 ble *E. coli* påvist i 3 (5,5 %) av 53 prøver. Dette er en økning sammenliknet med de 4 foregående år. Riktignok var tettheten av *E.coli* svært lav, men det kan ikke utelukkes at det vil være risiko for økt forekomst av *E.coli* ved inntaksdypet dersom nedbørsperioder sammenfaller med dårlig temperatursjiktning i vannmassene og avrenning fra forurensningskilder som f.eks gjødselspredning og brudd/overløp på kloakkledning. Dagens restriksjoner og praksis for å begrense forurensning til vannkilden må derfor opprettholdes.



Figur 4.1. Andel prøver (i prosent) av tkb/*E. coli* i årlige prøver av råvannet i perioden 1982-2013 (målt på innhold av tkb t.o.m. 2003, *E. coli* f.o.m.2004)

Den kjemiske råvannskvaliteten i Jonsvatnet har i mange år vært god og tilfredsstillende. Resultatene fra 2013 samsvarer med tidligere års målinger. Det ble ikke målt avvik i forhold til grenseverdier for sentrale måleparametere som fargetall, turbiditet og total organisk karbon (tab. 4.1).

Tabell 4.1. Kjemisk kvalitet på råvannsuttak i 2013.

	Farge mgPt/l	Turbiditet FTU	Total organisk karbon mg TOC/l
Antall prøver	53	53	14
Snitt	14,3	0,18	3,2
Maks	17	0,26	3,7
Min	13	0,13	2,7
Grenseverdi	20	4	5
Antall prøver > grenseverdi	0	0	0

Behandlet vann

Resultatene fra 22 prøvepunkter på ledningsnettet viser generelt god og tilfredsstillende drikkevannskvalitet. Måledataene fra 2013 skiller seg ikke vesentlig ut fra tidligere år. Avvik med forhøyede kimtall verdier (>100) ble målt på 3 prøvepunkter. Til sammen 4 prøver (< 1 %) av 567 prøver hadde avvik med forhøyede kimtall verdier (tab. 4.2). Tre prøvepunkt (Ranheim fabrikk, Herlofsonløypa pumpestasjon og Sagbergkammen pumpestasjon) hadde en prøve med funn av koliforme bakterier.

Tabell 4.2. Bakteriologisk kvalitet på behandlet vann i 2013.

JONSVATNET VANNVERK	antall					
	Målepunkter ledningsnett	antall prøver	bakterier pr.ml 22°	Kimtall	KB>0	E. coli > 0
				> 100	Antall	
		Middel	Antall prøver	Antall prøver	Antall prøver	
VIVA	53	0,5	0	0	0	
Steinan høydebasseng	26	4,3	0	0	0	
Ranheim fabrikk	27	5	0	1	0	
Sverresborg pumpestasjon	25	6,2	0	0	0	
Herlofsonløypa pump.st.	25	6,8	0	1	0	
Huseby høydebasseng	26	3,3	0	0	0	
Analysesenteret, Tunga	25	4,2	0	0	0	
Risvollansenter	24	8,1	0	0	0	
Kjell Okkenhaug, Tyholt	29	30,2	2	0	0	
Witro Bil, Fossegrenda	28	2	0	0	0	
Reinåsen høydebasseng	12	4,9	0	0	0	
St.Olavs Hospital	27	18	0	0	0	
Trollhaugen høydebasseng	12	10,8	0	0	0	
Pirbadet	28	22,3	1	0	0	
Flakk, venterom ved fergeleie	12	3,7	0	0	0	
Grostadaunet høydebasseng	12	2	0	0	0	
Brannstasjon, Kongensgate.	27	8,7	0	0	0	
Høgåsen høydebasseng	25	3,2	0	0	0	
Kuhaugen høydebasseng	26	10,5	0	0	0	
Fortuna ventilkammer	53	6,6	0	0	0	
Sagbergkammen høydebasseng	7	2,7	0	1	0	
Torshaug høydebasseng	10	16,6	0	0	0	
Lade alle 71	28	17	1	0	0	
Forskriftkrav						
Veiledende verdi			100	-	-	
Største tillatte konsentrasjon	-	-		0	0	

4.1.2 Vannprøver i Jonsvatnet

Prøveomfang og analyser

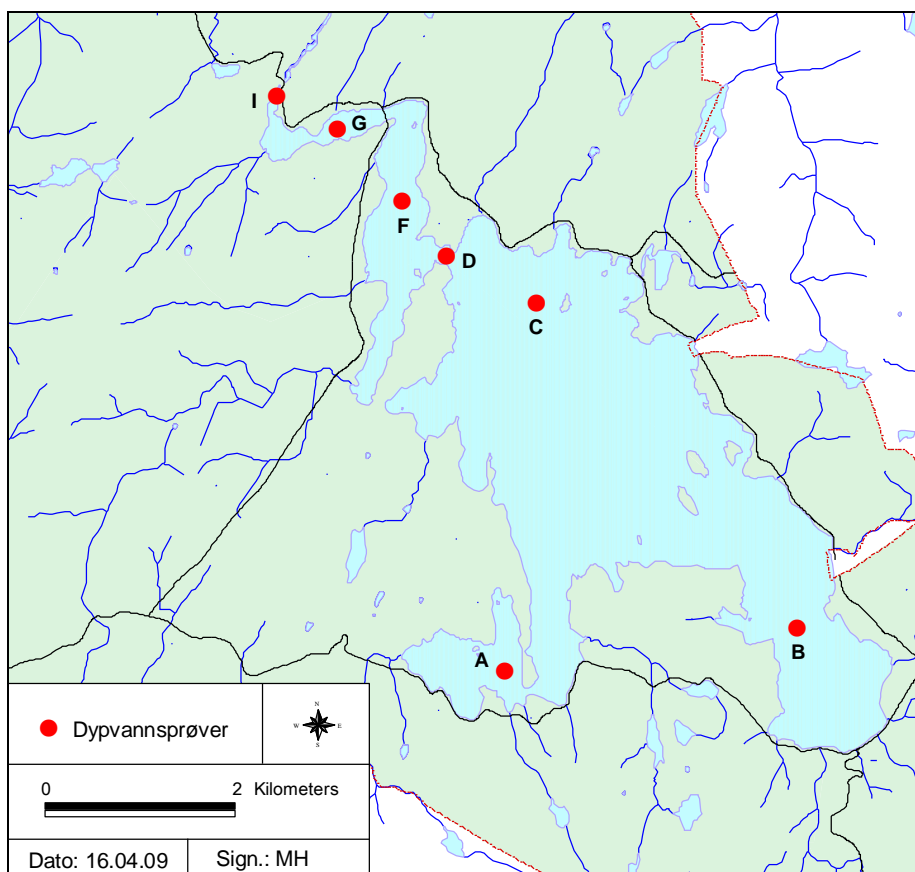
Vannprøver ble tatt på følgende prøvepunkter; Kilvatnet (A), Storvatnet (B), Storvatnet (C), Valen (D), Litjvatnet (F), Litjvatnet (G) og Osen (I). Fig. 4.2 gir oversikt over prøvepunktene.

Prøvedyp er 5 og 30 m på punktene A, B, C og F. På punkt G prøvedyp 5 og 15 m, og på punkt D og I prøvedyp 1 m. Prøvehyppheten varierte mellom punktene (fra 2 – 9 prøver gjennom året), flest prøver på punktene B, C, F og D, færrest ved punkt G. Prøveomfanget i 2013 er tilsvarende som er foretatt årlig utover 2000-tallet.

Analyseparametere for overvåking i Jonsvatnet er:

- *E. coli*, koliforme bakterier, intestinale enterokokker, totalantall bakterier 22°, *Clostridium perfringens*.
- pH, farge, konduktivitet, turbiditet, total organisk karbon, total fosfor og total nitrogen.

I tillegg til det faste prøveprogrammet ble det tatt fire prøver for analyser av *E. coli* på prøvepunkt C, F og D. Hensikten var å kunne fange opp eventuell uheldig vannkvalitetsutvikling under episoder med ustabile temperatur- og sirkulasjonsforhold i vannmassene. Slike prøver er tatt årlig fra og med 2007.



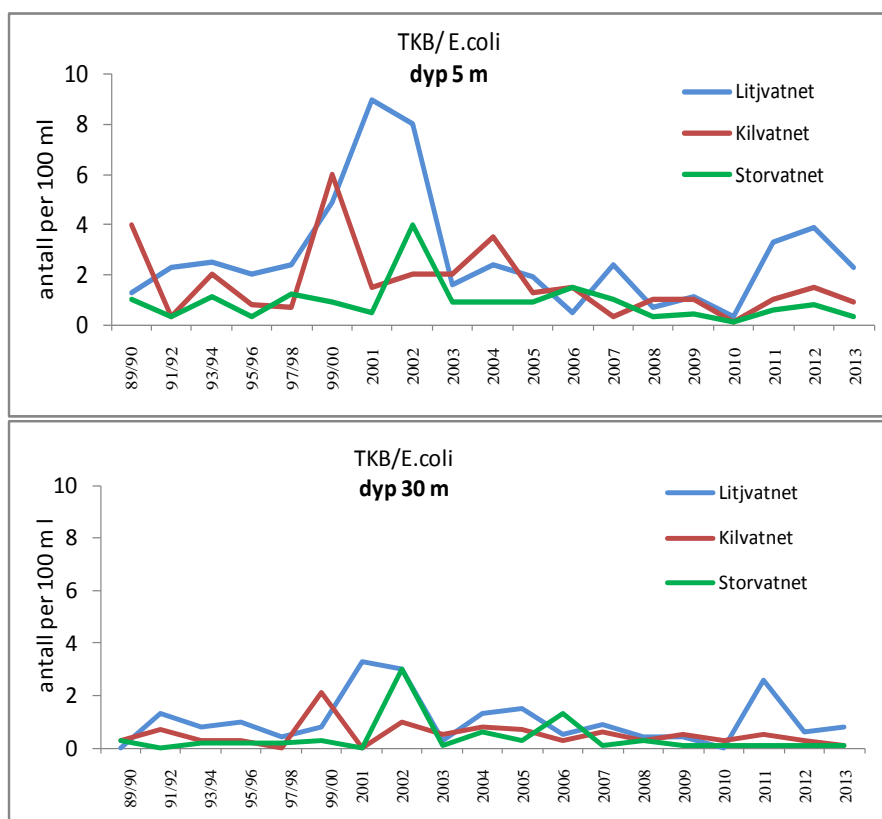
Figur 4.2. Prøvepunkter i Jonsvatnet.

Resultater og vurderinger

Målinger av vannkvaliteten i Jonsvatnet er foretatt årlig i over 20 år. Nedenfor kommenteres målingene av *E.coli* og kjemiske parametre på hovedprøvepunktene i Kilvatnet (A), Litjvatnet (F) og Storvatnet (C). En oppsummering av vannanalyser på alle prøvepunktene i Jonsvatnet i 2013 er vist i vedlegg 1.

Bakterier

Innholdet av *E.coli* har generelt stabilisert seg på et gunstig lavt nivå den siste 10-årsperioden i alle deler av Jonsvatnet. Særlig gjelder dette i dypvannet (fig. 4.3). Målingene i overflatevannet i Litjvatnet de siste par årene viser imidlertid noe større variasjon i innhold av *E.coli* enn det som har vært vanlig å måle utover 2000-tallet. Uttak av ekstra prøver på høsten i 2013 viste også økt innslag av *E.coli* både i overflatevannet og dypvannet i Litjvatnet (tab.4.3). Dette viser at Litjvatnet periodevis kan være utsatt for bakterieforurensning. Det måles også periodevis noe høyt innhold av koliforme bakterier og kintall i Litjvatnet. På andre målepunkter ble det i 2013 ikke påvist ugunstige bakterienivåer i vannmassene. Dette gjelder også i Valen. Utløpet i Osen har noe variabelt innhold av koliforme bakterier og kintall.



Figur 4.3. Innhold av tarmbakterier (middelverdier tkb/*E. coli*) i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet (Tkb er målt i perioden 1989-2003, *E. coli* fra og med 2004).

Tabell 4.3. Innhold av *E. coli* (antall per 100 ml) i vannprøver tatt i Storstvatnet (punkt C), Litjvatnet (punkt F) og Valen (punkt D) i 2013. Mørke felt angir utvalgte ekstra prøver under perioder med vind og nedbør vår/høst.

Dato	Storstvatnet		Litjvatnet		Valen 1 m
	5m	30m	5m	30m	
16.01.2013			1	0	
12.02.2013	0	0			0
13.03.2013	0	0	1	0	1
30.05.2013	0	0	0	0	0
05.06.2013	1	0	1	1	0
18.06.2013	0	0	1	0	0
16.07.2013	0	0	1	1	1
20.08.2013	2	0	3	0	0
24.09.2013	1	1	0	0	1
01.10.2013	1	0	16	3	1
08.10.2013	1	0	5	13	0
16.10.2013	1	0	8	2	0
31.10.2013	0	0	3	1	0
11.12.2013	0	0	5	4	0

Kjemiske parametre

Fosfor

Innholdet av fosfor har blitt merkbart redusert i alle deler av Jonsvatnet i løpet av de siste 20 årene (fig.4.4). Lave fosfornivåer (2-4 µg/l) har vært vanlig å måle utover 2000-tallet, særlig i Storstvatnet. Litjvatnet har noe høyere fosforinnhold enn i Storstvatnet og Kilvatnet.

Målingene de siste par årene viser imidlertid en større variasjon i fosfornivåene i alle deler av Jonsvatnet. I 2013 ble enkeltverdier på 7-8 µg/l målt, og i 2011 helt opp i 12-13 µg/l. Dette tyder på at det fremdeles er en viss sårbarhet i forhold økte fosfortilførsler til Jonsvatnet, særlig gjelder dette under nedbørsrike perioder med stor avrenning fra feltet.

Nitrogen

Innhold av total nitrogen i Storstvatnet (punkt C) har vært stabilt gunstige i flere år med verdier stort sett mellom 300 og 400 µg/l. Dette gjelder også i 2013 (fig. 4.5). Tilsvarende utvikling og nivåer er målt i Kilvatnet, men enkeltmålinger kan vise noe større variasjon enn i Storstvatnet. I Litjvatnet ligger nitrogennivåene høyere, særlig i dypvannet. Her er det årlig målt middelverdier høyere enn 400 µg/l, også i 2013.

Organiske stoffer (fargetall og total organisk karbon)

Fargetallet har vært stabilt i de ulike delene av Jonsvatnet de siste 20 årene (fig. 4.6). Det måles lavest fargetall i Storstvatnet og årsmidler har her variert mellom 13 og 15 mg Pt/l, både i overflatevannet og dypvannet; i 2013 omkring 14 mg Pt/l. I Litjvatnet måles årsmidler for fargetall mellom 15 og 18 mgPt/l; i 2013 omkring 16 mgPt/l i overflatevannet og 15 mg Pt/l i dypvannet. Fargetallet i Kilvatnet ligger gjennomgående omkring 20 mgPt/l. Målingene i 2013 skiller seg ikke vesentlig ut i forhold til tidligere år. Fargetall mellom 15 og 20 mgPt/l anses som godt egnet til drikkevann (SFT 1997).

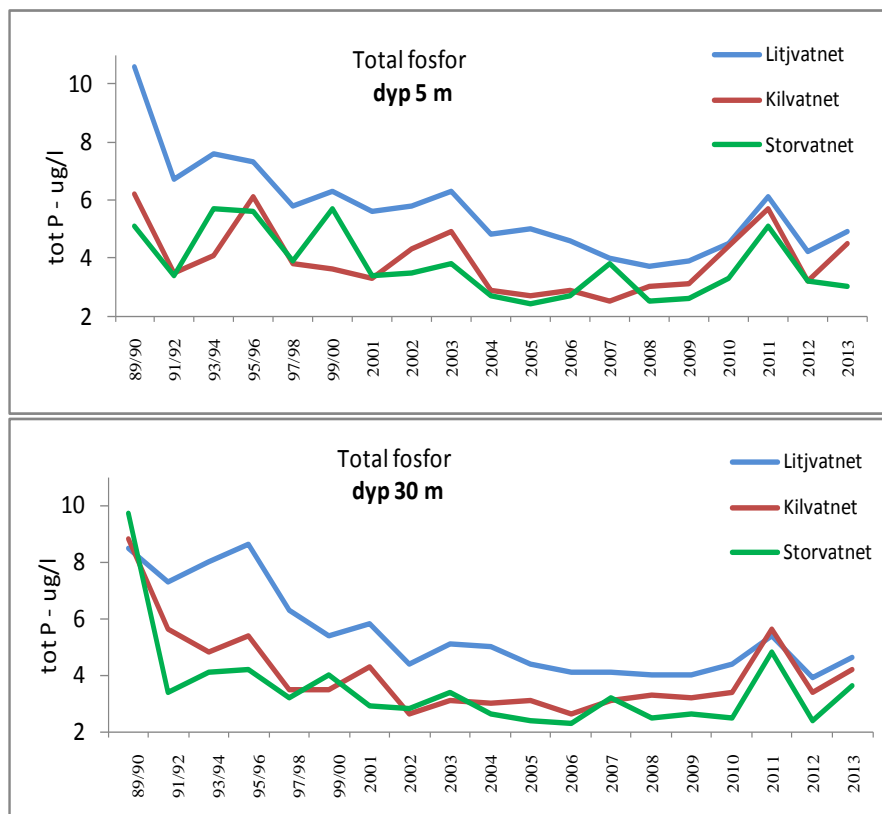
Innholdet av TOC har etter år 2000 for det meste ligget mellom 2,5 og 3,5 mgC/l (fig. 4.7), men unntaksvis er noe høyere verdier målt. Målingene i 2013 skiller seg ikke vesentlig ut fra tidligere års målinger.

Partikler

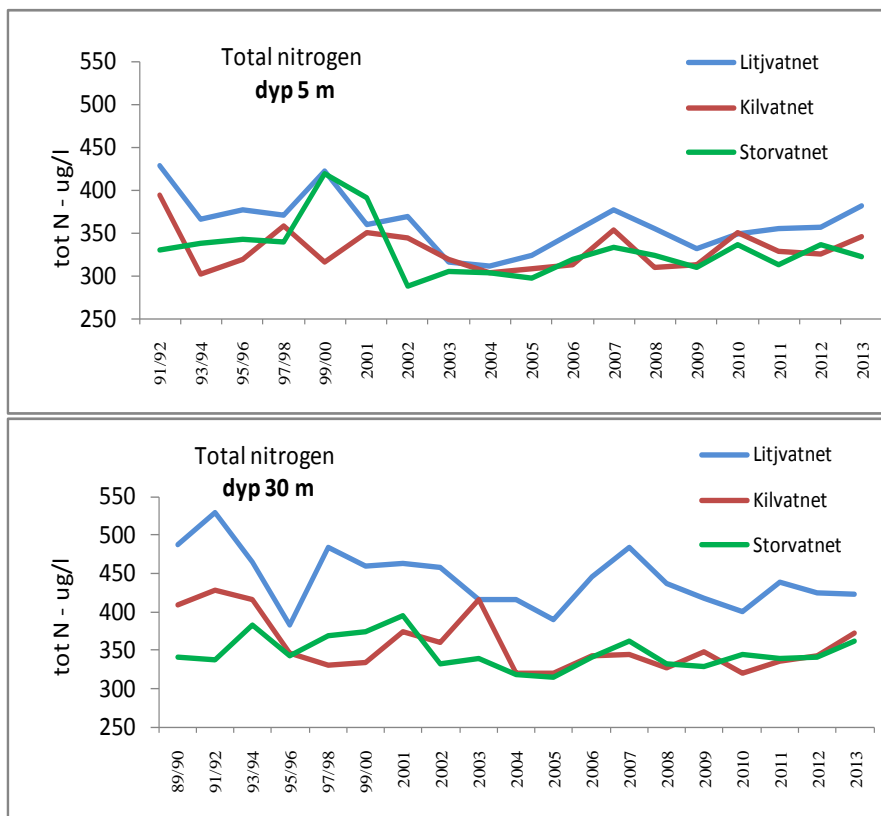
Partikkelinnholdet (målt som turbiditet) i Jonsvatnet har i mange år vært relativt lavt, stort sett mellom 0,3 – 0,6 FTU (fig. 4.8). De siste 6-7 årene tyder målingene på at turbiditeten har blitt mer stabil, i hvert fall i Storvatnet. Litjvatnet har noe høyere verdier enn Storvatnet og Kilvatnet.

Forsurede stoffer (pH)

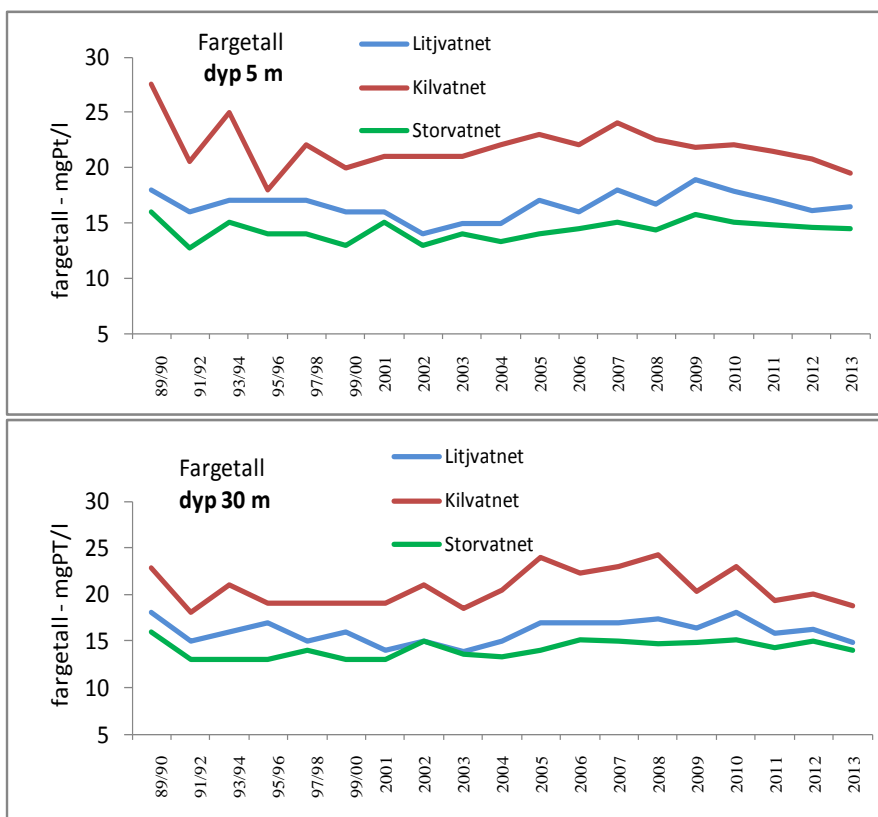
Surhetsgraden (pH) i Jonsvatnet har over år vært god og stabil. De fleste målingene er høyere eller lik pH 7, også målt i 2013. Dette viser at surhetsgraden i Jonsvatnet ligger stabilt innenfor et optimalt nivå i forhold til vannkvalitet og økologisk tilstand, d.v.s. i området pH 6,5 - 7,5.



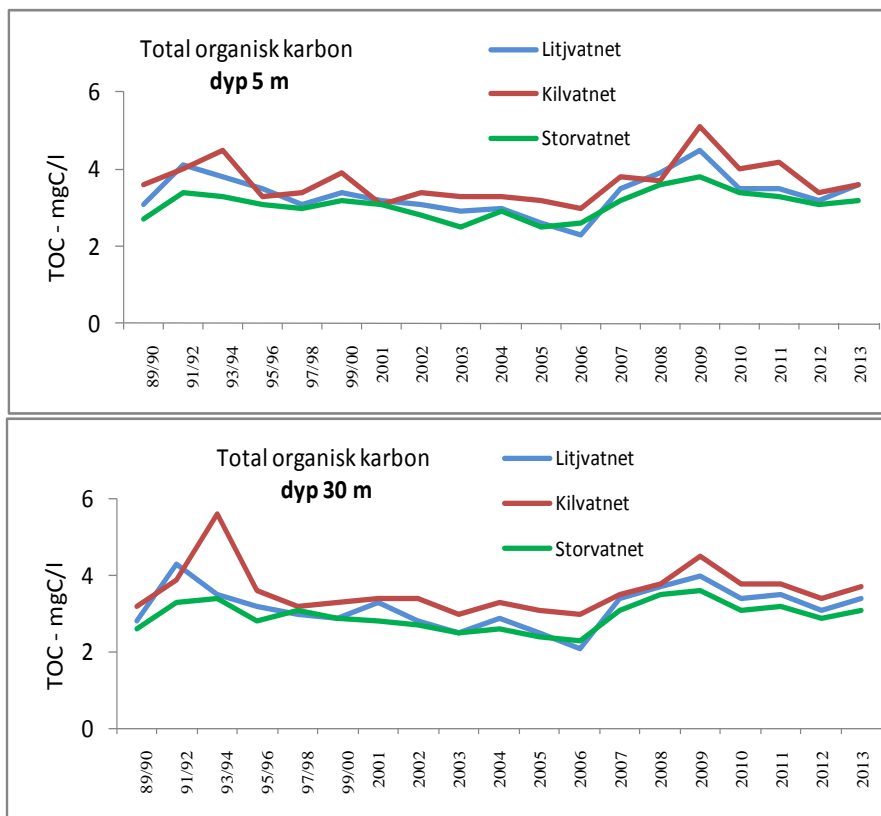
Figur 4.4. Total fosfor (middelverdier µg/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet.



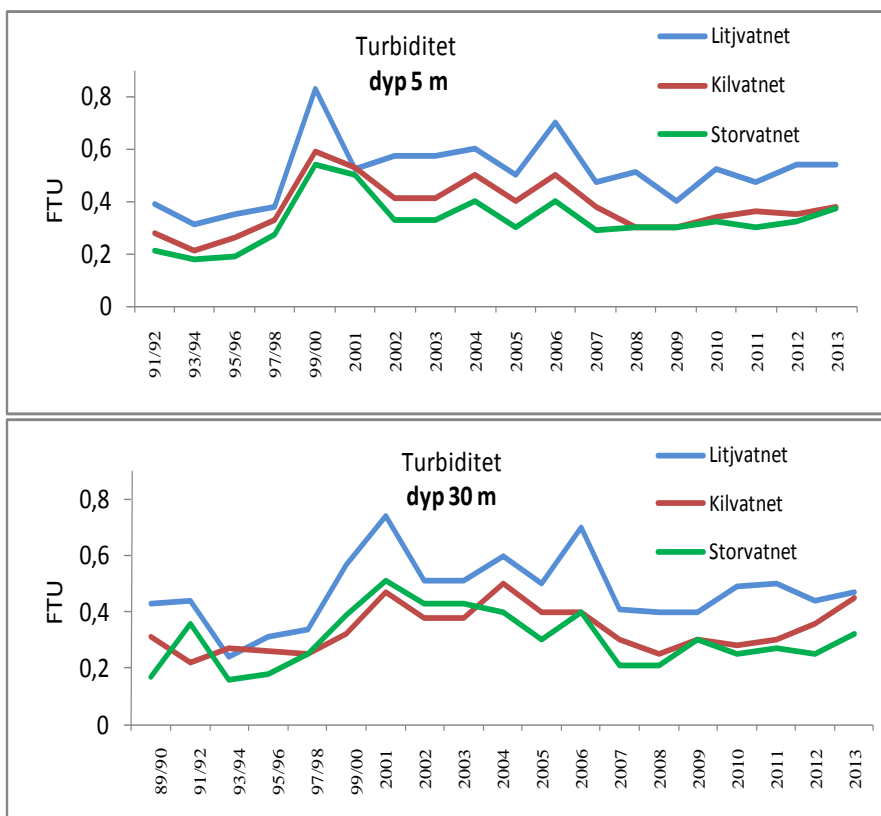
Figur 4.5. Total nitrogen (middelverdier µg/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .



Figur 4.6. Fargetall (middelverdier mgPt/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet



Figur 4.7. Total organisk karbon – TOC (middelverdier mgC/l) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .



Figur 4.8. Partikkelinnhold (turbiditet) i Storvatnet, Litjvatnet og Kilvatnet .

4.1.3 Vannprøver i tilløpsbekker til Storvatnet

Miljøsmål i tilløpsbekkene

Trondheim kommune har angitt lokale vannkvalitetsgrenser for tilløpsbekker til Storvatnet i forhold til forurensningsrisiko overfor drikkevannet. Grensene er basert på målinger av tkb (per 100 ml).

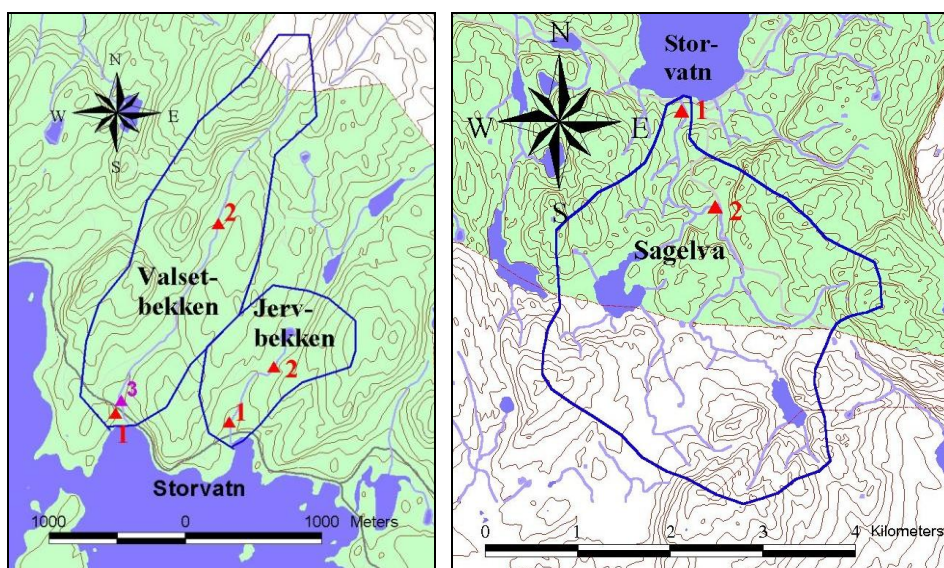
	Lav forurensning	Moderat forurensning	Høy forurensning	Uakseptabel vannkvalitet
Årsmiddel tkb	< 100	100 -200	> 200	
Enkelmåling tkb				> 1000

Prøveomfang 2013

I 2013 ble det tatt ut prøver for analyse av tkb og *E.coli* i Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva. Omkring 35 prøver fra 2 stasjoner i hver bekk (til sammen 209 prøver) er lagt til grunn for tilstandsvurdering. Prøvene er i hovedsak tatt med 1-2 ukers mellomrom i perioden mars – desember.

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Jervbekken og Valsetbekken er overvåket siden år 2000. I Sagelva, som renner ut i Jonsvatnet fra sør ved Øvre Jervan, ble det satt i gang tilsvarende undersøkelser fra 2003. Det er hvert år tatt prøver på to punkter; stasjon 1 i nedre del og stasjon 2 i øvre del i alle tre bekkene. Tidligere prøvepunkt stasjon 3 i Valsetbekken ble tatt ut av måleprogrammet fra 2011. Måleprogrammet har hatt til hensikt å fange opp mulige forurensningskilder, særlig rettet mot Valsetbekken og Jervbekken. Nedbørfeltet til Sagelva har liten grad av påvirkning fra mennesker og husdyr, og Sagelva oppfattes i utgangspunktet å representere bakgrunnsnivå for bakteriologisk vannkvalitet i tilløpsbekker til Jonsvatnet.

Måledata for 2013 er gitt i vedlegg 2. Nedenfor er innhold av tkb kommentert.

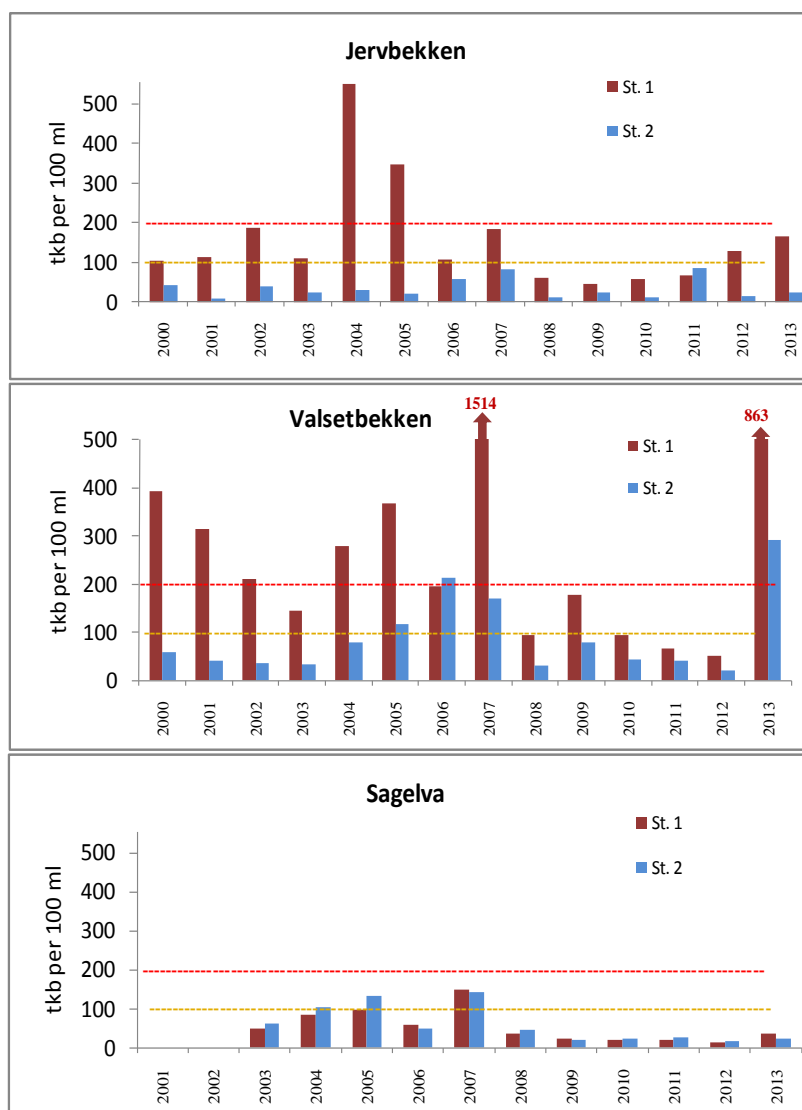


Figur 4.9. Valsetbekken, Jervbekken og Sagelva med nedbørfelt.

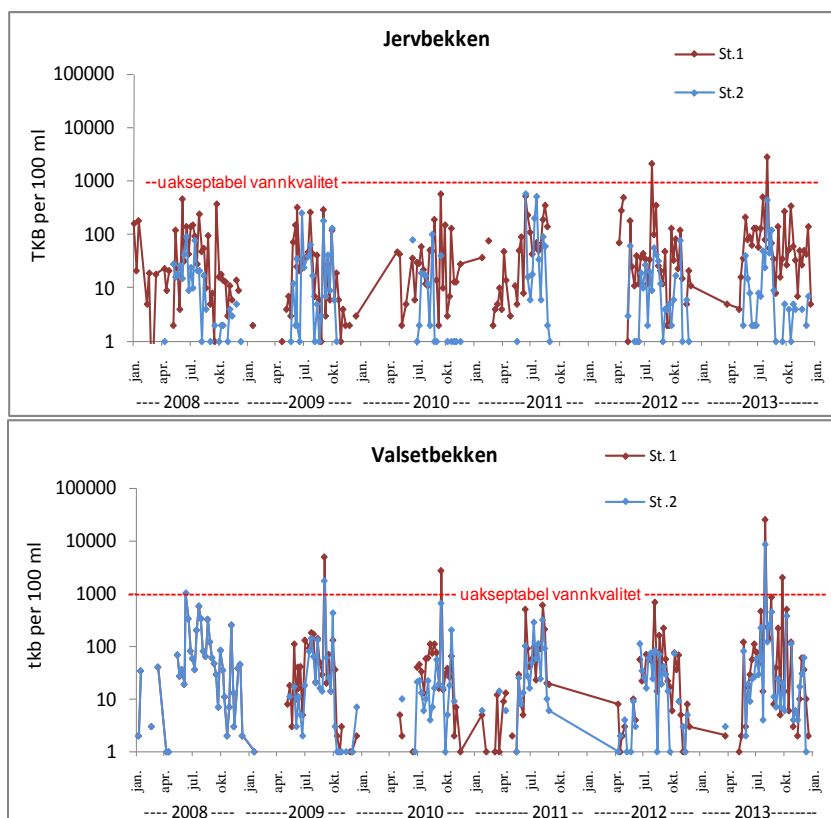
Resultater og vurderinger

Valsetbekken og Jervbekken har i flere år vært utsatt for tilførsler av bakteriell forurensning. Årsmiddel for tkb i nedre del av bekkene (stasjon 1) er enkelte år målt å være høyere enn 200 tkb per 100 ml, dvs. definert som høy forurensning (fig. 4.10). En merkbar reduksjon i tkb innholdet ble registrert fra 2008 og dette ble tolket som positiv respons på tiltak med utkjøring av gjødsel og generelt mindre aktivitet med husdyrhold i nedbørfeltene. Målingene påfølgende år bekreftet denne tendensen, selv om et par enkeltmålinger viste uakseptabel vannkvalitet. Målingene i 2013 viser likevel at større periodevise forurensningsbidrag ikke kan utelukkes. Årsmiddel for tkb i 2013 i Valsetbekken var svært høyt fordi en måling tatt 31.juli skilte seg ut med hele 25 000 tkb per 100 ml. Også i øvre del av bekken ble det samtidig målt høyt bakterieinnhold (8300 tkb per 100 ml). Prøvene ble tatt i forbindelse med store nedbørmengder (døgn nedbør 22 mm) og det var markert overflateavrenning fra feltet. Det ble ikke avdekket noen klare kilder til hva som er årsaken til de høye verdiene i Valsetbekken. I nedre del av Jervbekken ble det på samme dato påvist høyt innhold av bakterier (2800 tkb per 100 ml). I september viste i tillegg en måling høyt bakterieinnhold i nedre del av Valsetbekken (2000 tkb per 100 ml).

I Sagelva har bakterienivåene vært svært stabile og lave, spesielt de siste de siste 5-6 årene med årsmiddel stort sett omkring 20 tkb per 100 ml. Bare unntaksvis påvises nå enkeltmålinger som tyder på økt bakterieinnhold. Målingene fram til 2007 viste noe større variasjon i bakterieinnhold, men det er ukjent om det har skjedd noe endring i mulige forurensningskilder som for eksempel tilgang på hjortevilt og sau nært vassdraget eller redusert avrenning fra hytter.



Figur 4.10. Årsmiddel tkb i Jervbekken, Valsetbekken og Sagelva. Grense for middels(100 tkb) og høy (200 tkb) bakteriologisk forurensning er angitt.



Figur 4.11. Innhold av tkb i Jervbekken, Sagelva og Valsetbekken, i årene 2008-2013. Rød linje angir grense for uakseptabel vannkvalitet.

4.1.4 Planktonundersøkelser i Jonsvatnet

Planktonundersøkelser i Jonsvatnet gjennomføres årlig av NTNU, Vitenskapsmuseet (v/ Jan Ivar Koksvik og Helge Reinertsen). Det gis her en oppsummering av resultater.

Planktonalger

I 2013 var gjennomsnittlig biomasse på prøvedagene i de øvre 10 meter i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet i perioden juni - september henholdsvis 179, 162 og 135 mg våtvekt per m³ (vedlegg 3). For Litjvatnet er det samme biomassenivå som er registrert i de siste 10 år. I de to andre innsjødelene var algemengdene på nivå med registrerte sesonggjennomsnitt siden undersøkelsen startet.

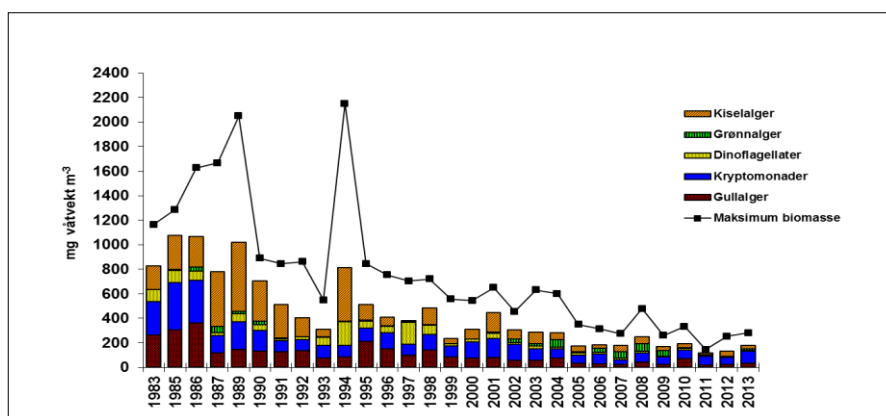
Algesammensetningen viste dominans av kryptomonader, i gjennomsnitt 56–63 % av biomassen i alle innsjødeler, mens innslaget av gullalger var på 17 til 21 %. Mengde kiselalger varierte fra 11 til 17 %, det vil si lik de laveste sesonggjennomsnitt av kiselalger som er registrert i Jonsvatnet. Kolonidannende blågrønnalger utgjorde i Litjvatnet og Kilvatnet henholdsvis 6 og 3 % av gjennomsnittsbiomassen for sesongen. Blågrønnalger ble også registrert mot slutten av sommerperioden i Storvatnet, men biomassen var under 1 % av registrert biomassegjennomsnitt.

Litjvatnet

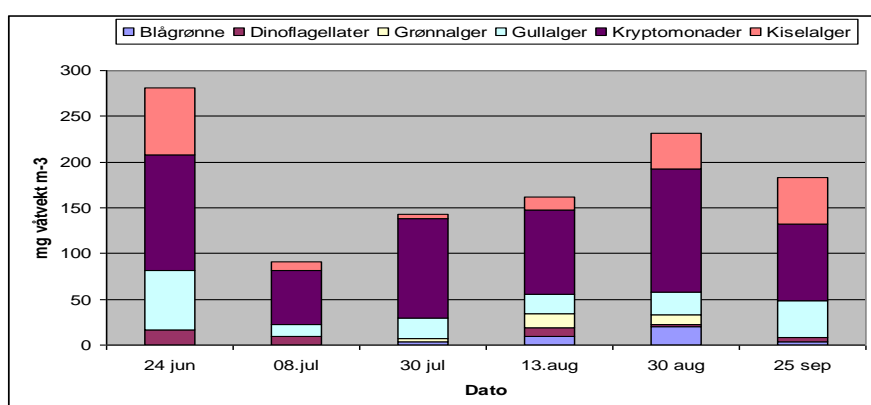
Gjennomsnittlig biomasse på prøvedagene i perioden juni – september, 179 mg våtvekt per m³, er som nevnt på samme nivå som registrert i de siste 10 år (fig. 4.12). Gjennom sesongen varierte biomassen i 0–10 meters sjiktet mellom 280 og 90 mg våtvekt per m³ (fig.4.13, vedlegg 3). Den største biomassen ble registrert ved første prøvetaking 24. juni og tilsvarer det nivå som den maksimal sesongbiomasse har stabilisert seg på i de siste 9 år.

Andelen kryptomonader, 56 % av gjennomsnittsbio Massen, tilsvarer det høyeste registrerte sesonggjennomsnitt av kryptomonader i Litjvatnet. *Rhodomonas lacustris* var som i tidligere år helt dominerende art gjennom sesongen, med *Katablepharis ovalis* som hyppig forekommende art i prøvene. Størst andel kryptomonader ble registrert i juli og utgjorde i sommersesongen opptil ¾ av totalbiomassen (fig. 4.13).

Den største biomassen av gullalger ble registrert på første prøvedag 24. juni, da knyttet til en mindre oppblomstring av den kolonidannende *Dinobryon sociale* var. *americanum*. Enkeltceller av samme art ble registrert i lavt antall gjennom hele sesongen sammen med *Dinobryon acuminatum*, *Bitrichia chodati* og små gullalgeflagellater. *Dinobryon bavaricum* er inkludert i biomasseberegningen på siste prøvedag, 25. september. Noe uvanlig var også en forekomst utover sommerperioden av *Mallomomas akrokomos*, en relativ stor gullalge.



Figur 4.12. Planktonalger i Litjvatnet. Gjennomsnittsbio Masse juni-sept. og maksimal registrert biomasse (0-10 m) i perioden 1980-2013.



Figur 4.13. Registrerte biomasser og algesammensetning i Litjvatnet på prøvedager i 2013.

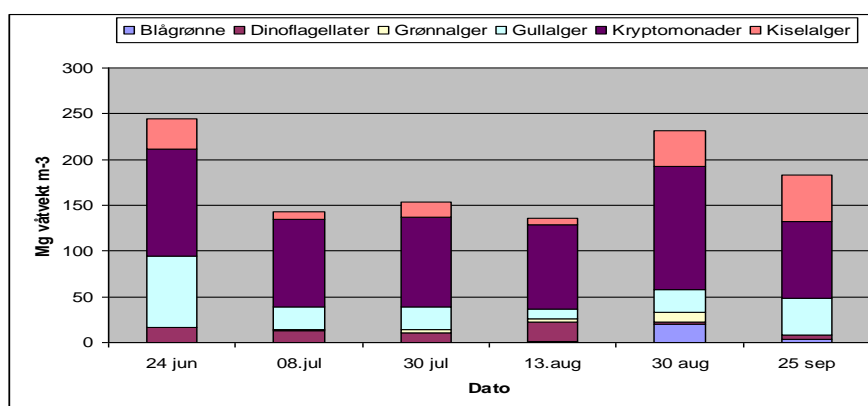
Størst biomasse av kiselalger ble også registrert ved første prøvetaking i slutten av juni (26% av total biomasse), med *Asterionella formosa* og *Synedra* spp som dominerende arter. Førstnevnte art var også dominerende kiselalge mot slutten av sesongen, i mindre grad sammen med *Cyclotella* spp. Totalt for sesongen utgjorde kiselalger 17 % av biomassegjennomsnittet.

Dinoflagellater, som utgjorde 4 % av gjennomsnittsbiomassen for sesongen, var dominert av *Gymnodinium cf. lacustris*. Et lite antall *Gymnodinium helveticum* er inkludert i biomasseberegningene. Den store arten *Ceratium hirundinella* ble kun registrert i et antall av ca. 200 pr. liter i første del av juli.

Blågrønnalgene *Aphanothece cf. clathrata* og *Coelosphaerium kuetzingianum* forekom i prøvene fra juli og utgjorde 3 % av gjennomsnittsbiomassen for sesongen, med størst innslag av sistnevnte art.

Storvatnet og Kilvatnet

De registrerte sesongbiomassene i Storvatnet og Kilvatnet (vedlegg 1 og fig. 4.14 og 4.15), med gjennomsnitt på henholdsvis 162 og 135 mg våtvekt per m³, viste for første gang størst biomasse i førstnevnte innsjødel. Algesammensetningen var imidlertid så og si identisk i Storvatnet og Kilvatnet, med total dominans av kryptomonader (63% av sesonggjennomsnittet), og på enkelte prøvedager fra 30. juli utgjorde denne algegruppen i begge innsjødelene mer enn 70 % av phytoplanktonbiomassen. *Rhodomonas lacustris* var klart dominerende art, men også *Katablepharis ovalis* forekom begge steder hyppig i prøvene.



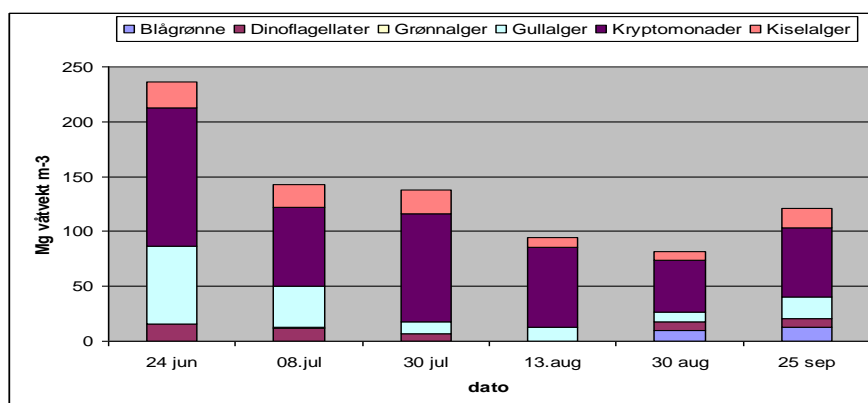
Figur 4.14. Registrerte biomasser og algesammensetning i Storvatnet på prøvedager i 2013.

I Storvatnet og Kilvatnet var gullalgeinnslaget ca. 20 % av gjennomsnittsbiomassen for perioden juni-september. Størst innslag ble registrert ved første prøvetaking 24. juni, og som i Litjvatnet var *Dinobryon sociale* var. *americanum* dominerende art. Den ble også i disse innsjødelene registrert et lite antall enkeltceller av denne arten gjennom hele sesongen, sammen med *D. acuminatum*, *Bitrichia chodati* og små gullalgeflagellater. Som i Litjvatnet forekom *Mallomonas akrokomos* i prøvene fra juli og ut sesongen.

Innslaget av kiselalger var i begge innsjødelene rundt 12 % av gjennomsnittsbiomassen og varierte fra 5 til 17 % av biomassen på prøvedagene. To *Cyclotella*-arter (d = 5 og 18 µm) og *Synedra* spp. er inkludert i tellingene, sammen med et mindre antall *Asterionella formosa*. Også *Melosira distans* var. *alpigena* ble registrert i prøvene.

Gymnodinium cf. lacustris utgjorde hovedinnslaget av dinoflagellater, som i begge innsjødelene var nær 5 % av gjennomsnittsbiomassen for sesongen. *Ceratium hirundinella* er ikke registrert i prøvene.

Prøvene tatt 30. august og 25. september i Storvatnet og Kilvatnet hadde innslag av blågrønnalgene *Aphanothece cf. clathrata* og *Coelosphaerium kuetzingianum*, men utgjorde > 1 % av biomassen i Storvatnet mot 3 % i Kilvatnet. Sistnevnte art utgjorde hovedandelen av registrert biomasse.

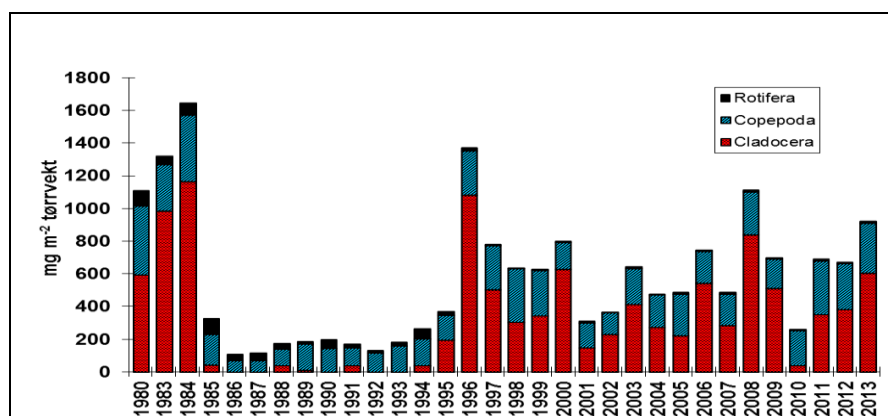


Figur 4.15. Registrerte biomasser og algesammensetning i Kilvatnet på prøvedager i 2013.

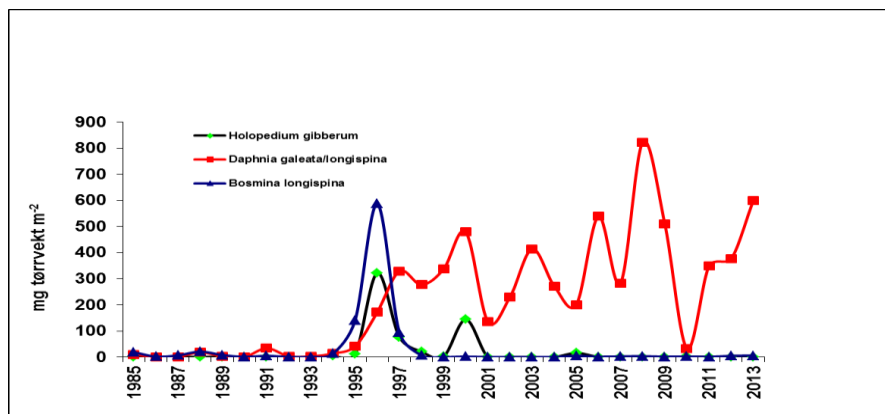
Dyreplankton

Litjvatnet

Den gjennomsnittlige dyreplanktonbiomassen i Litjvatnet i 2013 (922 mg per m²) var den tredje største som er registrert etter sammenbruddet i populasjonene i 1985 (fig. 4.16). Vannlopper (cladocera) var dominerende gruppe og hadde en gjennomsnittsbiomasse på 606 mg per m². I juli og første halvpart av august lå cladocer-biomassen mellom 838 og 1156 mg per m². Dette kan betegnes som meget store biomasser. *Daphnia longispina* var sterkt dominerende art gjennom hele sesongen slik den har vært i mange år (fig. 4.17). Arten utgjorde hele 99 % av gjennomsnittsbiomassen av cladocerer. På flere prøvetakingstidspunkt hadde en betydelig del av populasjonen lengder på 1,5 - > 2 mm. Dette er uvanlig store individer og meget effektive filterorganismer som bidrar til å skape god vannkvalitet gjennom å fjerne alger fra vannmassene. Samtidig er det kjent at en så kraftig dominans av en stor algekonsument kan hindre andre arter i å utvikle seg. *Bosmina longispina* hadde en gjennomsnittsbiomasse på bare 6 mg per m² og *Holopedium gibberum* 0,3 mg per m² (vedlegg 4). *Daphnia galeata* var helt fraværende i prøvene i 2013. I senere år har arten bare vært sporadisk registrert, mens den før 1998 var den vanligste Daphnia-arten i Litjvatnet.



Figur 4.16. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Litjvatnet i perioden 1980 – 2013.



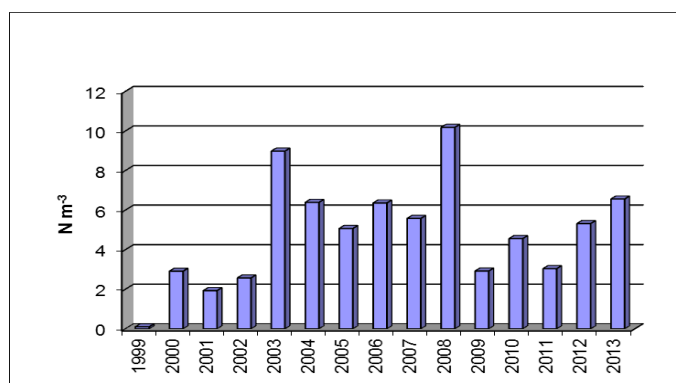
Figur 4.17. Biomasseutvikling av vannlopper (cladocera) i Litjvatnet 1985 – 2013.

Gjennomsnittlig biomasse av hoppekreps (copepoda) var 305 mg tørrvekt per m² i 2013. Dette er tredje høyeste verdi etter 1990 og betydelig høyere enn gjennomsnittsverdien for 1990–2012 på 207 mg per m². Det har imidlertid ikke vært noen bestemt utviklingstrend i biomasse av copepoder. *Cyclops scutifer* hadde størst biomasse med et gjennomsnitt 191 mg per m². Denne arten har alle år med unntak av 2011 vært den dominerende hoppekrepsarten. *Arctodiaptomus laticeps* hadde nest størst biomasse blant Copepoda med 49 mg per m², tett etterfulgt av *Heterocope appendiculata* med 41 mg per m². *Acanthodiaptomus denticornis*, som dukket opp som ny art i Litjvatnet i 1999, utgjorde i gjennomsnitt 25 mg per m². *A. laticeps* og *A. denticornis* viser en klar vertikal fordeling i vannmassene i Litjvatnet ved at *A. denticornis* i hovedsak oppholder seg på dyp mindre enn 10 m, mens den beslektede *A. laticeps* står dypere. Biomassen av copepoder varierte relativt lite gjennom sesongen og lå mellom 200 og 400 mg per m².

Hjuldyr (rotatoria) hadde en gjennomsnittlig biomasse på 11 mg tørrvekt per m² i 2013. Dette er nær gjennomsnittet for 1995–2012 som var 10 mg per m². I perioden 1985–1994, da populasjonene av Cladocera var meget sterkt redusert, var biomassen av rotatorier betydelig høyere, i gjennomsnitt 41 mg per m². Dette kan forklares med et kjent konkurranseforhold mellom cladocerer og rotatorier, hvor sistnevnte gruppe taper når store herbivore arter av cladocerer får utvikle seg. *Polyarthra* sp., *Keratella cochlearis* og *Kellicottia longispina* var dominerende slekter/arter.

Mysis

Gjennomsnittlig tetthet av mysis (fig. 4.18) var 6,6 individer per m³ for tre vertikale håvtrekk fra bunn til overflate (variasjon 5,7 – 7,0 individer per m³). Dette gir et gjennomsnitt på 197 individer under hver m² overflate) og indikerer den største forekomsten av mysis etter 2008. Kun i 2003 og 2008 er det registrert større tetthet av mysis. Tettheten for hele perioden 1996 – 2013 sett under ett (gjennomsnitt 4,6 ind per m³) er å regne som høy sammenliknet med andre mysis-sjøer i Trøndelag. Det er målt tettheter av mysis i Snåsavatnet på 0,2 - 2,1 ind per m³, Selbusjøen 0,4 - 2,8 ind per m³ og Storvatnet (Jonsvatnet) 0,6 - 1,0 ind per m³.



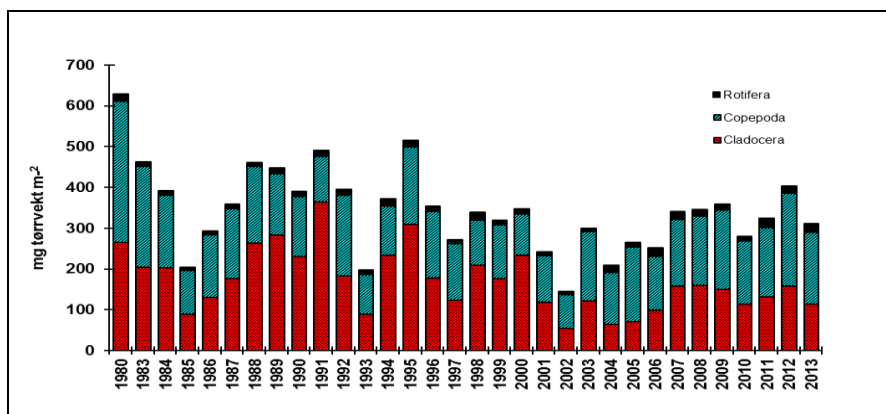
Figur 4.18. Tetthet (antall m⁻³) av *Mysis relicta* i Litjvatnet.

Storvatnet

Utviklingen av dyreplankton i Storvatnet har vært svært forskjellig fra Litjvatnet. Det kraftige sammenbruddet i populasjonene av spesielt vannlopper som skjedde i Litjvatnet og som er kjent fra en rekke andre sjøer etter introduksjon av mysis, fant ikke sted i Storvatnet (fig. 4.19). Over tid ble det likevel registrert en tilbakegang i biomasse av vannlopper, og i perioden 1988–2006 var tilbakegangen sterkt signifikant. Resultatene fra de siste 7–8 år tyder imidlertid på at verdiene har stabilisert seg på 100–160 mg tørrvekt per m². I 2013 var gjennomsnittsverdien for cladocerer 114 mg per m². Dette er en lav verdi sammenlignet med Litjvatnet, men ganske typisk for mange næringsfattige sjøer i Trøndelag. *Holopedium gibberum*, *Daphnia galeata* og *Bosmina longispina* hadde vekselvis størst biomasse gjennom sesongen. *D. longispina*, som var så sterkt dominerende i Litjvatnet, ble bare funnet på én dato i Storvatnet (vedlegg 4), og da kun noen få individer.

Biomassen av hoppekreps har ikke endret seg signifikant over tid, men det har vært betydelige variasjoner mellom år. I gjennomsnitt for alle år var biomassen 160 mg per m². Gjennomsnittsverdien for 2013 var 176 mg per m². *Heterocope appendiculata* hadde størst biomasse i 2013, tett etterfulgt av *Cyclops scutifer*.

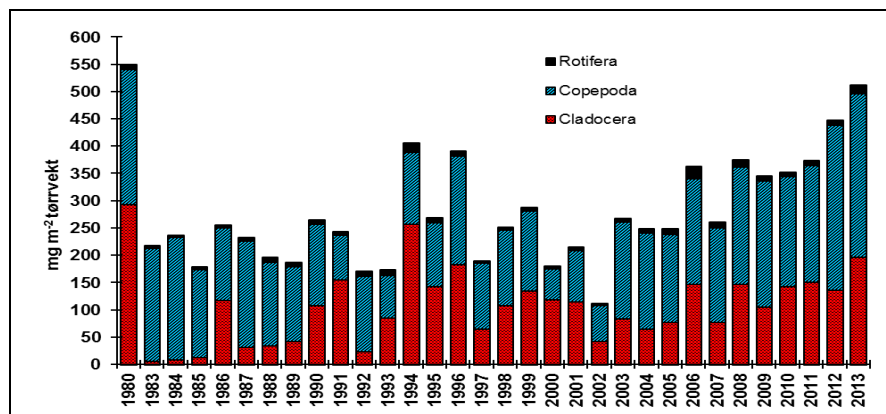
Hjuldyr hadde i 2013 en gjennomsnittsbio masse på 22 mg per m². Dette er noe høyere enn gjennomsnittet for alle år (1980–2013) i serien som var 14 mg per m². *Conochilus* sp. hadde størst biomasse, etterfulgt av *Polyarthra* sp. og *Kellicottia longispina*. De fleste år har disse artene hatt størst biomasse.



Figur 4.19. Gjennomsnittlige biomasser av zooplankton i Storvatnet i perioden 1980 – 2013

Kilvatnet

I den siste tiårsperioden har det vært en tendens til økning i dyreplanktonbiomassen i Kilvatnet (fig. 4.20). I 2013 var gjennomsnittlig biomasse 512 mg tørrvekt per m². Dette var betydelig større biomasse enn i Storvatnet (312 mg per m²), men likevel langt lavere enn i Litjvatnet (922 mg per m²).



Figur 4.20. Gjennomsnittlige biomasser av dyreplankton i Kilvatnet i perioden 1980 – 2013.

Vannlopper utgjorde i gjennomsnitt 197 mg per m². *Daphnia galeata* var dominerende art med en gjennomsnittlig biomasse på 155 mg per m² (vedlegg 4). Denne arten har hatt betydelig økning i biomasse de siste tre årene, og det er en positiv utvikling med tanke på den biologiske selvrensingsevnen. I likhet med *D. longispina* er *D. galeata* en effektiv algespiser som kan bidra til å strukturere og redusere algesamfunnet når den er tallrik. De øvrige cladocerene i Kilvatnet, *H. gibberum* og *B. longispina*, hadde beskjeden biomasse (vedlegg 4). *Bythotrephes longimanus* ble funnet ved én anledning.

Gjennomsnittlig biomasse av copepoder var 299 mg per m² i 2013. Dette var likt med 2012 (302 mg per m²) og de høyeste verdier i serien. *Cyclops scutifer* var sterkt dominerende art med et gjennomsnitt på 256 mg per m². *Heterocope appendiculata* hadde 31 mg per m² og *Arctodiaptomus laticeps* 13 mg per m² i gjennomsnitt.

Hjuldyr hadde en gjennomsnittlig biomasse på 17 mg per m² i 2013. Dette var noe høyere enn gjennomsnittet for de siste 10 år på 12 mg per m². Det har ikke vært noen utviklingstrend i denne perioden. *Polyarthra* sp. hadde et gjennomsnitt på 11,4 mg per m² i 2013. Dette er den største biomassen som er registrert for denne arten. Ellers var *Conochilus* sp., *Kellicottia longispina* og *Keratella cochlearis* representert med moderate biomasser.

Oppsummering planktonundersøkelser

Registrerte algebiomasser i Litjvatnet i 2013 viser samme nivå som i de siste 10 år og bekrefter at det er etablert et relativt lavt og tilsynelatende stabilt biomassenivå og et sterkt redusert innslag av kiselalger i perioden for den såkalte våroppblomstringen og som sesonggjennomsnitt. Prøver fra Storvatnet og Kilvatnet har vist tilnærmet samme biomassenivå og algesammensetning siden undersøkelsen i Jonsvatnet startet og har karakteristika for typisk næringsfattige innsjøer. Det høyere registrerte biomassenivå i Litjvatnet og eksempelvis innslaget av *Asterionella formosa* og *Dinobryon sociale* var. *americanum* tidlig i sesongen, viser at denne innsjødelen har en høyere produksjonskapasitet og følgelig større næringstilgang enn Storvatnet og Kilvatnet.

Et meget interessant trekk er den store andel kryptomonader i Jonsvatnet i 2013, med dominans av *Rhodomonas lacustris* og *Katablepharis ovalis*. Begge artene er små, med lengde på henholdsvis 8–15 og 5–10 µm, og betraktes som ypperlige føreobjekter for filtrerende dyreplanktonarter. *R. lacustris* har også en meget høy veksthastighet, noe som gjør at den tåler høyt beitetrykk. Dominans av *R. lacustris* er derfor typisk i innsjøer med stort innslag av eksempelvis store *Daphnia*-arter. *K. ovalis* kan blant annet ernære seg ved å ta opp bakterier. I Litjvatnet og Kilvatnet ble det også registrert mindre mengder kolonidannende blågrønnalger på sensommeren, noe som også er karakteristisk for innsjøsystemer med høyt beitepress. Den lave biomassen i Kilvatnet i sommerperioden antyder høyere beitetrykk enn i Storvatnet, noe som bekreftes av dyreplanktondata.

Den gjennomsnittlige biomassen av dyreplankton i Litjvatnet var den tredje største etter 1985 og dominert av cladocerer (vannlopper). *Daphnia longispina* utgjorde i gjennomsnitt hele 99 % av cladocerbiomassen. Denne arten er en meget effektiv algespiser, og når den finnes i mengder som i Litjvatnet i 2013, vil den ha stor betydning for sammensetning og biomasse av alger, med positivt resultat for vannkvaliteten.

Forekomsten av *Mysis relicta* var også stor i Litjvatnet i 2013. Det er meget spesielt at en stor biomasse av *Daphnia* kan sameksistere med en tett mysisbestand slik forholdet har vært i Litjvatnet i mange år. Det vanlige er at dafniene raskt beites ned etter introduksjon av mysis. Den gradvise tilbakegangen i biomasse av cladocerer som ble registrert i Storvatnet fra slutten av 1980-tallet synes de siste 7–8 årene å ha opphørt og biomassen har stabilisert seg på et nivå som er typisk for mange næringsfattige lokaliteter i Trøndelag. *Holopedium gibberum*, *Daphnia galeata* og *Bosmina longispina* hadde vekselvis størst biomasse på prøvedatoene. Biomassen av hoppekreps har ikke endret seg signifikant over tid, hverken i Litjvatnet eller Storvatnet. Den siste tiårsperioden har det vært en tendens til økning i dyreplanktonbiomassen i Kilvatnet. Spesielt positivt for den biologiske selvrensingsevnen er det at *Daphnia galeata* har hatt betydelig biomasseøkning de siste tre årene.

4.2 Benna

Benna skal inngå som en del av fremtidig drikkevannsforsyning for Trondheim og Melhus kommuner. Fra 2013 ble det derfor etablert et årlig vannovervåkingsprogram i vannkilden (jfr. Nøst 2012).

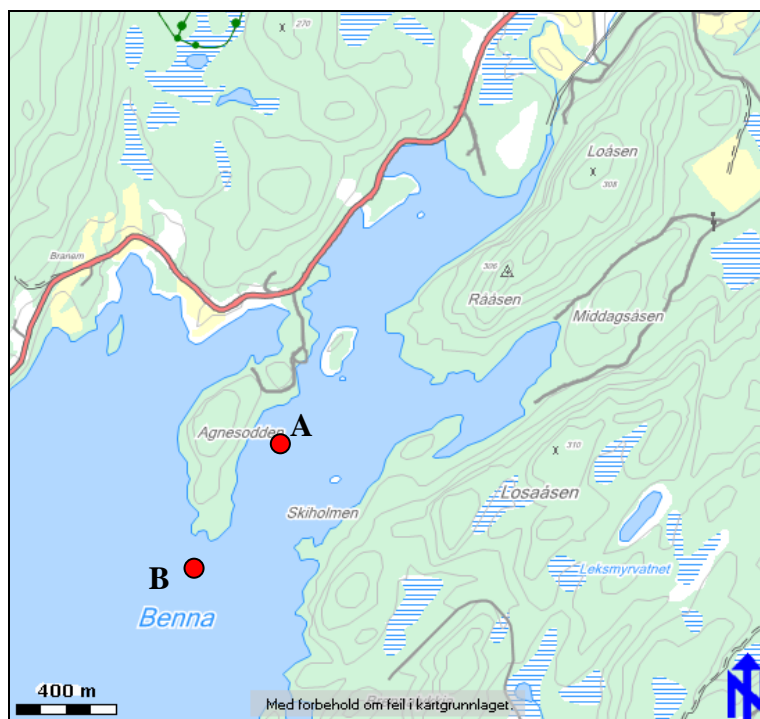
4.2.1 Vannprøver i Benna

Prøveomfang og analyser

Vannkvalitetsmålinger i Benna er tidligere foretatt i perioden 2006-2008 (jfr fagnotat fra Miljøenheten 2010). To prøvepunkter (A og B) fra denne perioden inngår i overvåkingen fra 2013 (jfr fig. 4.21). Prøvedyp er 5 m og 25 m på punkt A og 5m, 25 m og 45 m på punkt B. Prøver ble i 2013 tatt en gang per måned i perioden mai - oktober (dvs. 6 ganger).

Analyseparametere for overvåking i Benna er:

- *E. coli*, koliforme bakterier, intestinale enterokokker, totalantall bakterier 22°, *Clostridium perfringens*.
- pH, farge, konduktivitet, turbiditet, total organisk karbon, total fosfor og total nitrogen.



Figur 4.21. Prøvepunkter (A og B) i Benna.

Resultater og vurdering

Målingene i 2013 viser at den bakteriologiske vannkvaliteten i Benna er god, og bekrefter tilstandsvurderingen i perioden 2006-2008. Det påvises generelt lave nivåer av målte parametre (tab. 4.4), noe som indikerer begrenset bakteriologisk belastning til vannkilden. Ingen målepunkt eller dyp skiller seg vesentlig ut. Innhold av *E.coli* i 2013 i vannmassene er sammenlignbart med situasjonen i Storvatnet (Jonsvatnet).

Målingene i 2013 bekrefter også at den vannkjemiske tilstanden i Benna er god (tab. 4.5). Sammenliknet med målingene i perioden 2006-2008 finner vi stort sett samsvarende nivåer for de målte parametrene. For fosfor ser vi imidlertid en noe større variasjon i målingene i 2013. Selv om fosfornivåene gjennomgående er lave (2-4 µgP/), forekommer enkeltmålinger på 6-7 µg/l. I perioden 2006-2008 lå alle målinger lavere eller omkring deteksjonsgrensen på 2 µg/l. Nitrogeninnholdet har vært stabilt lavt i mange år, omkring 200 µgN/l.

Fargetallet er lavt med målinger stort sett på 3 og 4 mgPt/l. Sammenliknet med andre vann i lavlandet i regionen har Benna et særlig lavt fargetall, jfr. her målinger i Jonsvatnet som har fargetall på 13 -15 mgPt/l.

Partikkelinnholdet (turbiditet) er lavt på alle målepunkter og dyp med middelvei variierende mellom 0,25 og 0,36 FTU. Partikkelinnholdet i Benna ligger noe lavere enn målt i Jonsvatnet. Målinger av total karbon viser lave nivåer stort sett mellom 2 og 3 mgC/l. Konduktiviteten ligger omkring 9 µS/s, som er noe høyere enn i Jonsvatnet. Surhetsgraden er høy i vannmassene (pH 7,6-8,0). Dette viser at bufferevnen er svært god.

Tabell 4.4. Bakteriologisk vannkvalitet på prøvepunkt A og B i Benna 2013.

Prøvepunkt Dyp			E.coli /100ml	C. perfringens /100 ml	I.enterokokker /100ml	Koliforme bakterier /100ml	Kimtall 22°C (cfu/ml)
A	5 m	Antall prøver	11	11	11	11	11
		Middelvei	0,3	0,1	0,1	27	40
		Maks verdi	2	1	1	95	81
		Min. verdi	0	0	0	0	6
A	25 m	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelvei	0,1	0,1	0,1	10	80
		Maks verdi	1	1	1	63	500
		Min. verdi	0	0	0	0	10
B	5 m	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelvei	0,6	0	0,5	19	60
		Maks verdi	5	0	5	59	160
		Min. verdi	0	0	0	0	2
B	25 m	Antall prøver	12	12	12	12	12
		Middelvei	0	0,3	0	6	37
		Maks verdi	0	2	0	22	150
		Min. verdi	0	0	0	0	8
B	45 m	Antall prøver	12	12	12	12	11
		Middelvei	0,3	0	0,2	4	21
		Maks verdi	4	2	1	11	39
		Min. verdi	0	0	0	0	6

Tabell 4.5. Vannkjemiske data for prøvepunktene A og B i Benna 2013.

Prøvepunkt Dyp			fargetall mg Pt/l	Turbiditet FTU	Tot. Fosfor ug/l	Tot. Nitrogen ug/l	Tot. Karbon mgC/l	pH	Kondukt. uS/s
A	5 m	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelvei	4,2	0,36	4,0	182	2,5	7,9	9,1
		Maks verdi	7,0	0,47	6,4	200	3,2	8,0	9,2
		Min. verdi	3,0	0,18	2,0	140	1,6	7,6	8,7
A	25 m	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelvei	3,5	0,31	3,7	225	2,3	7,6	9,4
		Maks verdi	4,0	0,35	7,1	240	2,8	7,6	9,6
		Min. verdi	3,0	0,28	2,4	210	1,9	7,6	9,3
B	5 m	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelvei	3,2	0,35	3,1	200	2,4	7,9	9,2
		Maks verdi	4,0	0,42	4,5	220	2,8	8,0	9,4
		Min. verdi	3,0	0,26	2,0	160	1,8	7,6	9,1
B	25 m	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelvei	3,7	0,25	2,7	198	2,1	7,6	9,4
		Maks verdi	4,0	0,29	4,3	230	2,6	7,6	9,5
		Min. verdi	3,0	0,2	2,0	180	1,8	7,6	9,3
B	45 m	Antall prøver	6	6	6	6	6	6	6
		Middelvei	3,5	0,29	3,0	198	2,1	7,6	9,4
		Maks verdi	4,0	0,56	6,1	230	2,4	7,6	9,6
		Min. verdi	3,0	0,21	2,0	170	1,8	7,6	9,3

4.2.2 Vannprøver i Grøtbekken

Grøtbekken forbinder Grøtvatnet (238 m.o.h) med Benna (184 m.o.h). Vannprøver ble tatt i bekken i 2013 for å fange opp eventuelle forurensningsbidrag fra Grøtvatnets felt inn i Benna.

Målingene i 2013 (jfr. tab. 4.6) viser i likhet med tidligere målinger foretatt i 2008-2009 at Grøtbekken har tilfredsstillende bakteriologisk vannkvalitet. Sannsynligvis representerer de målte verdiene et naturlig bakgrunnsnivå for mikrobiologisk tilførsel fra nedbørfeltet. Det ble også målt på innhold av total fosfor. To analyser viste henholdsvis 4,3 og 6,1 µg/l. Vi har ingen tidligere målinger på fosfor i bekken. Det vil bli tatt flere prøver i 2014 for å få bedre vurderingsgrunnlag om Grøtbekken periodevis bidrar med økte fosfortilførsler til Benna.



Kart som viser lokalisering av Grøtbekken (med prøvepunkt)

Tabell 4.6. Vannanalyser i Grøtbekken 2013.

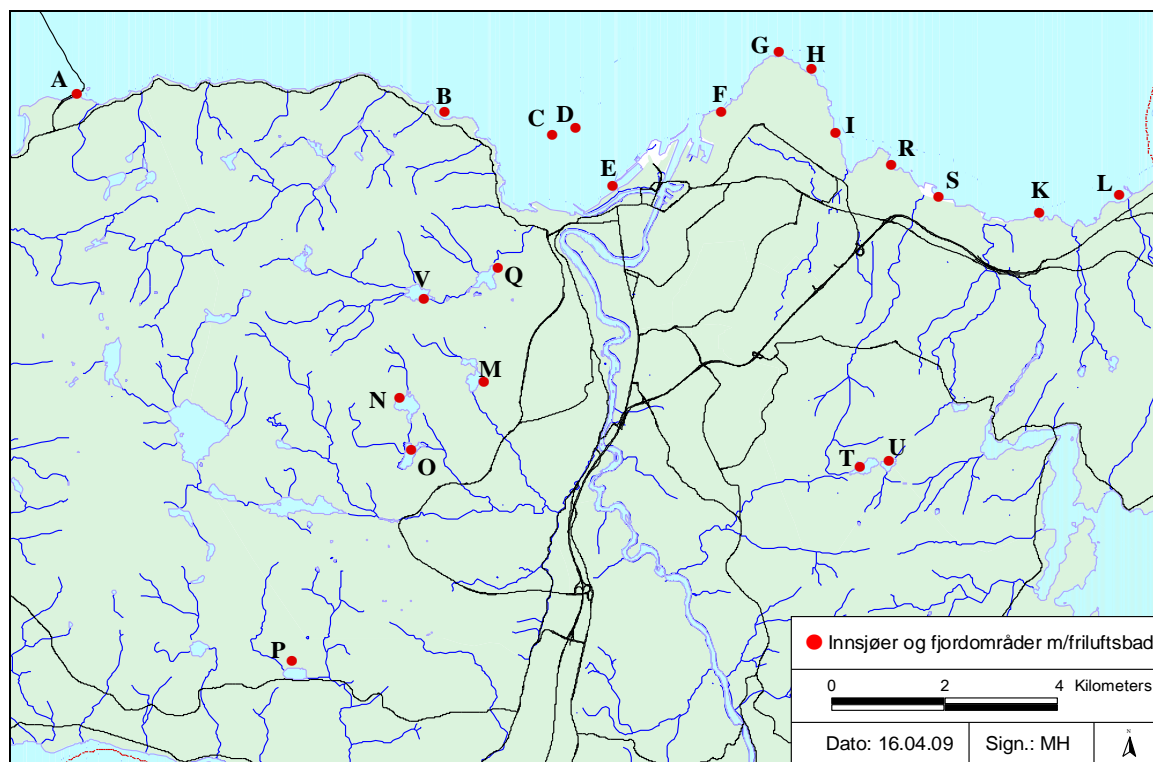
Grøtbekken	E.coli /100ml	C. perfringens /100 ml	I.enterokokker /100ml	Koliforme bakterier /100ml	Kimtall 22°C (cfu/ml)	Tot. Fosfor ug/l
Antall prøver	4	4	4	4	4	2
Middelverdi	2,3	1,5	4,5	23	175	5,2
Maks verdi	9	3	12	36	350	6,1
Min. verdi	0	0	0	1	55	4,3

5 BADEVANNSOVERVÅKING FRILUFTSBAD

5.1 Måleprogram

Måleprogrammet for kommunens friluftsbad i ferskvann og saltvann har som mål å fremskaffe tilstrekkelig data til å kunne gi befolkningen anvisninger om eventuell helserisiko ved bading. Kommunen har innført rutiner for å håndtere avvik med målinger som angir helserisiko, og kommunens smittevernlege kontaktes under slike hendelser. Trondheim kommune har som lokal helsemyndighet tilsynsansvar når det gjelder vannkvalitet for friluftsbad.

I 2013 ble det tatt prøver fra 21 etablerte badeplasser (13 i saltvann og 8 i ferskvann) se fig. 5.1. Til sammen ble det tatt 189 prøver gjennom badesesongen (mai - august); 9 prøver fra hver lokalitet. De fleste badeplassene har blitt overvåket de siste 15-20 årene.



Innsjøer og fjordområder m/friluftsbad		
A. Flakk	K. Hansbakkfjæra	T. Tømmerholtdammen
B. Brennebukta	L. Væreholmen	U. Estenstaddammen
C. Munkholmen vest	M. Kyvatnet	V. Baklidammen
D. Munkholmen øst	N. Lianvatnet	
E. St. Olavs pir	O. Haukvatnet	
F. Korsvika	P. Hestsjøen	
G. Djupvika	Q. Theisendammen	
H. Ringvebukta	R. Leangenbukta	
I. Devlebukta	S. Hitrafjæra	

Figur 5.1. Oversikt over lokaliteter for badevannsovervåking.

Trondheim kommune benytter betegnelsene og normene i EU-direktivet som grunnlag for karakterisering og forvaltning av badeplasser. Måleparameter er *E. coli*. Kommunen har valgt følgende tilpasning til normverdiene:

Parameter	Utmerket 95 % percentil	God 95 % percentil	Dårlig 95 % percentil
<i>E. coli</i>	< 250	250- 500	> 500

Badevannsprøver tatt før 2008 er analysert på termotolerante koliforme bakterier (tkb). Sammenlignende målinger av *E. coli* og tkb viser tilnærmet 1:1 forhold. Resultatene fra de enkelte badeplassene i 2013 er presentert i vedlegg 5.

5.2 Vannkvalitet badeplasser i saltvann

For de fleste badeplassene i saltvann finnes det godt nok datagrunnlag for å kommentere langtidsutvikling i vannkvalitet gjennom de siste 20 årene. I tab 5.1 er det gitt en oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for alle 13 badeplasser i saltvann den siste femårsperioden.

Tabell 5.1. Vannkvalitet badeplasser i saltvann de siste 5 årene: Tilstandsklasser: I- utmerket, II- god, III- dårlig. Tallverdi oppgitt som 95-percentil. Kolonne til høyre angir tilstandsklasse og 95-perc. samlet for de siste 5 år (2009-2013).

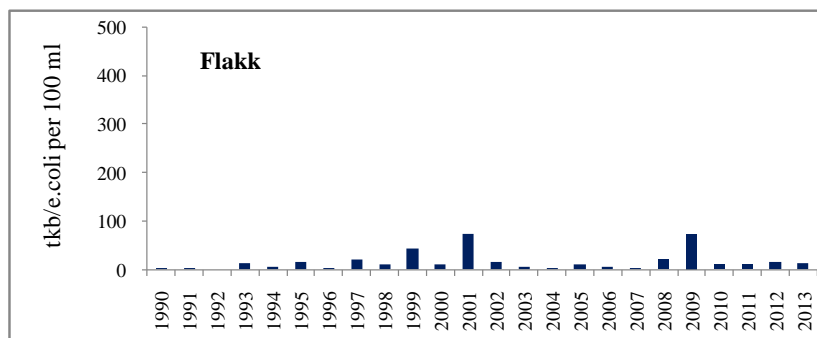
Badeplass	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009- 2013
	TKB /100ml	E.coli /100ml	E.coli /100ml	E.coli /100ml	E.coli /100ml	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse	Tilstands- klasse
Flakk camping	330	23	10	32	29	II	I	I	I	I	I- (42)
Brønnebukta	216	<10	26	34	107	I	I	I	I	I	I- (113)
Munkholmen V	45	24	305	23	42	I	I	II	I	I	I-(146)
Munkholmen Ø	384	126	27	76	268	II	I	I	I	II	I- (185)
St. Olavs pir	94	100	1324	342	124	I	I	III	II	I	II- (322)
Korsvika	1556	93	364	422	106	III	I	II	II	I	II- (470)
Djupvika	700	78	138	172	85	III	I	I	I	I	I- (180)
Ringvebukta	626	46	33	122	53	III	I	I	I	I	I- (149)
Devlebukta	204	38	81	102	76	I	I	I	I	I	I- (110)
Hansbakkfjæra	188	92	486	1288	376	I	I	II	III	II	II- (488)
Væreholmen	210	246	396	812	266	I	I	II	III	II	III- (502)
Leangenbukta	406	326	58	125	179	II	II	I	I	I	I- (236)
Hitrafjæra	1720	812	542	1372	940	III	III	III	III	III	III-(1260)

Kommentarer til den enkelte bade plass:

Flakk

Ved Flakk har det gjennom mange år vært svært stabil og god badevannskvalitet; tilstandsklasse I - *Utmerket*. Siden målingene startet i 1990 har det bare unntaksvis blitt målt bakterietall høyere enn 100 *E. coli* per 100 ml, senest i 2009.

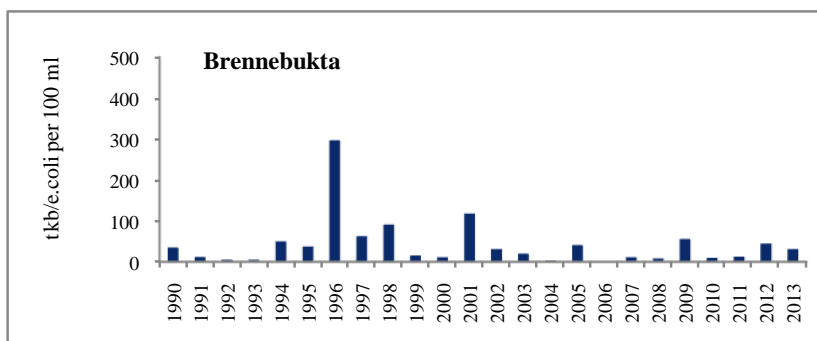
I 2013 ble det målt lave bakterietall der de fleste målingene var omkring 10 *E. coli* per 100 ml eller lavere; årsmiddel på 14 *E. coli* per 100 ml. Høyeste måling var 42 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.2. Flakk - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2013.

Brennebukta

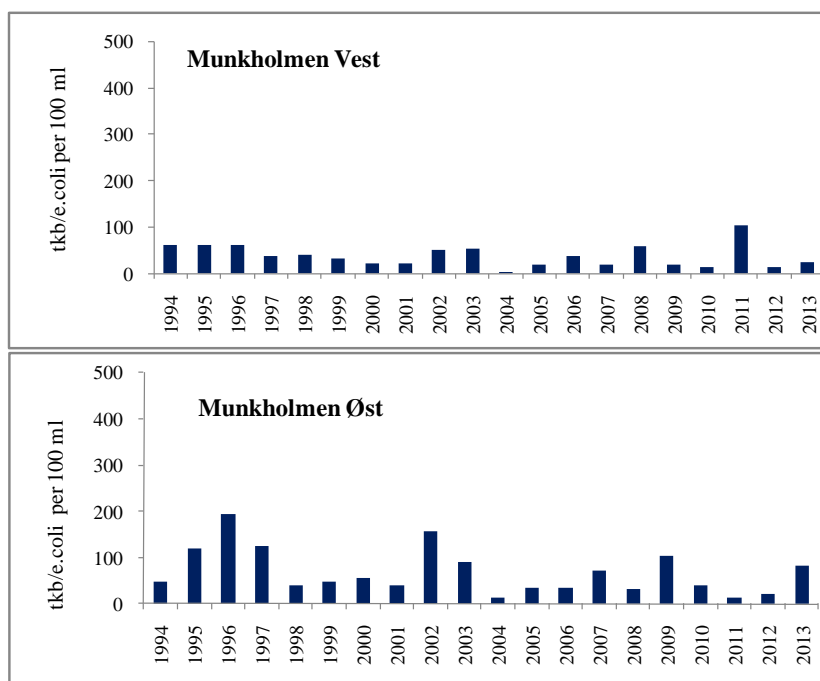
Også denne bade plassen har gjennom mange år holdt *Utmerket* badevannskvalitet. Målingene i 2013 varierte mellom < 10 og 120 *E. coli* per 100 ml. Årsmiddel var 31 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.3. Brennebukta - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2013.

Munkholmen

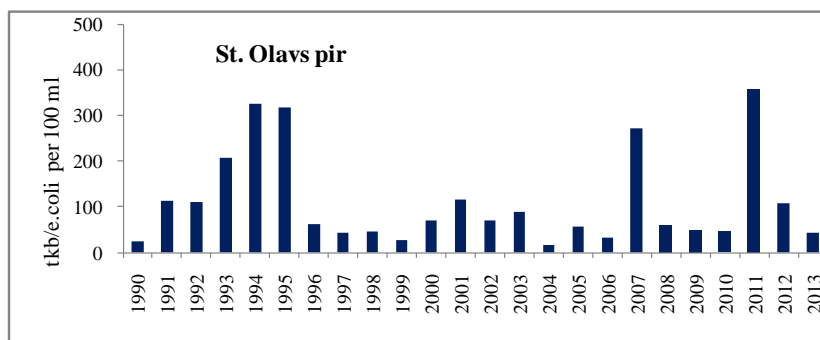
I 2013 ble det målt lave og stabile bakterienivåer på vestsiden av Munkholmen; fra <10 til 42 *E. coli* per 100 ml tilsvarende *Utmerket* badevannskvalitet. På østsiden viste målingene større variasjon fra < 10 opptil 320 *E. coli* per 100 ml, og gir da en dårligere tilstandsklasse; II - *God*. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer 95- persentilen *Utmerket* badevannskvalitet på begge sider av Munkholmen.



Figur 5.4. Munkholmen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2013.

St.Olav Pir

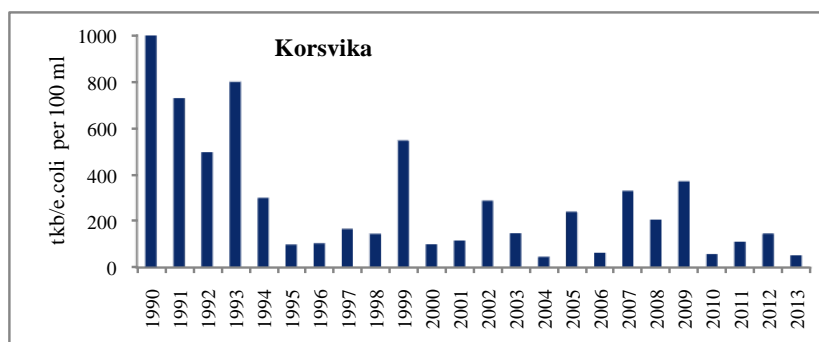
Målingene i 2013 viser god og stabil vannkvalitet med middelverdi 44 *E. coli* per 100 ml og variasjon fra < 10 – 140 *E. coli* per 100 ml. Målinger tidligere år viser likevel at badeplassen periodevis kan motta forurensning. Senest i 2011 ble badevannskvaliteten klassifisert som *Dårlig*. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer 95- persentilen *God* vannkvalitet ved St.Olav Pir.



Figur 5.5. St. Olavs Pir - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2013.

Korsvika

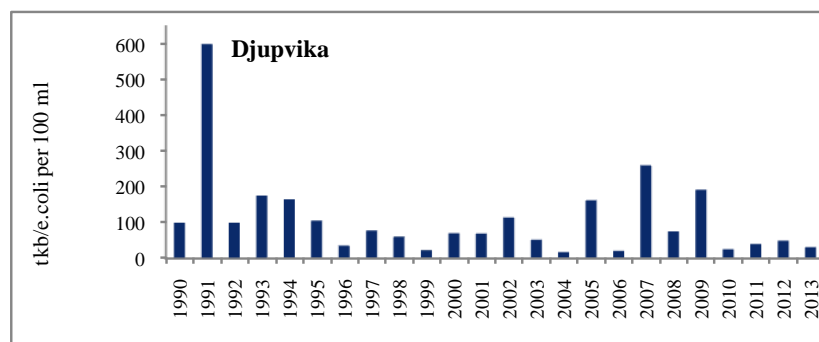
Badeplassen har i mange år vært utsatt for hendelser med tilførsel av kloakkforurensning. Overløpsdrift i forbindelse med nedbør er da hovedårsaken. Målingene de siste fire årene tyder på en positiv effekt etter sanering av flere påslipp til Ladebekken 2009. Høsten 2010 ble i tillegg regnvannsoverløpet ført ut på 20 meters dyp. Utslagene med forhøyede bakterietall er redusert og målingene i 2013 er svært oppløftende med middelverdi 53 *E. coli* per 100 ml og høyeste måling bare på 110 *E. coli* per 100 ml. Målingene i 2013 angir tilstandsklasse I - *Utmerket*, og samlet for den siste 5 års perioden tilsvarer badevannskvaliteten tilstandsklasse II - *God*. Den videre overvåkingen på badeplassen vil gi oss verdifull informasjon om vannkvaliteten nå vil stabilisere seg.



Figur 5.6. Korsvika - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2013.

Djupvika

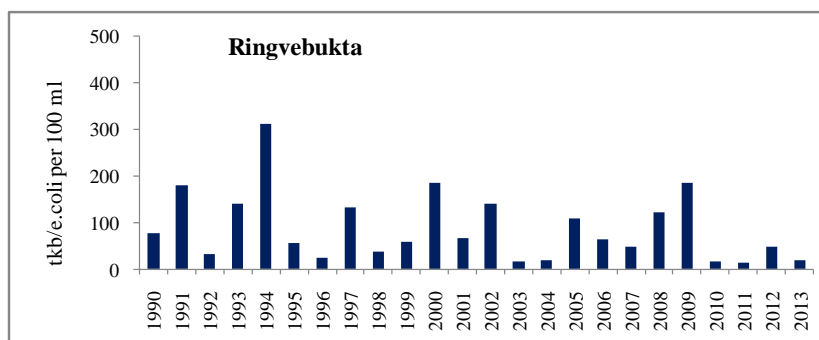
I 2013 ble det målt lave og stabile bakterietall i Djupvika; middelværdi 32 *E. coli* per 100 ml og alle målinger lavere enn 100 *E. coli* per 100 ml. Badeplassen vil raskt påvirkes dersom det skjer hendelser med kloakktilførsler i Korsvika området. Antatt positiv utvikling i Korsvika har derfor medvirket til stabile og lave bakterietall i Djupvika de siste fire årene; tilstandsklasse *Utmerket*.



Figur 5.7. Djupvika - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2013.

Ringvebukta

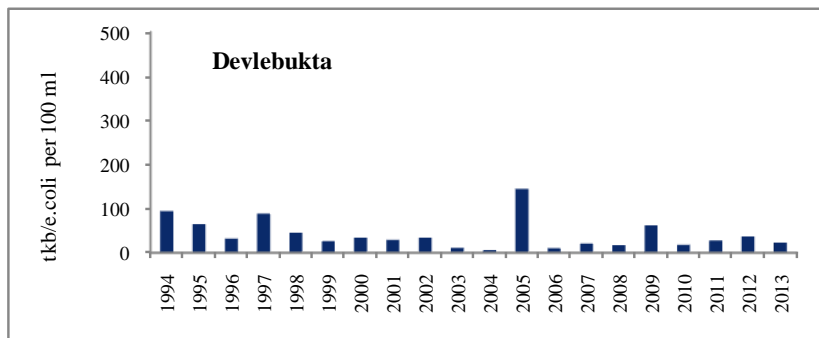
Målingene i 2013 viser lave og stabile bakterietall med middelværdi 18 *E. coli* per 100 ml og høyeste måling bare på 75 *E. coli* per 100 ml. Selv om badevannskvaliteten i Ringvebukta har vært stabil og god de senere årene har det vist seg at hendelser med forurensningstilførsler kan skje med ujevne mellomrom. Sist ble dette påvist i 2009 (tilstandsklasse *Dårlig*), som følge av kloakkutslipp fra Ringvebukta pumpestasjon. Samlet for den siste femårsperioden tilsvarer 95-persentilen *Utmerket* vannkvalitet.



Figur 5.8. Ringvebukta - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2013.

Devlebukta

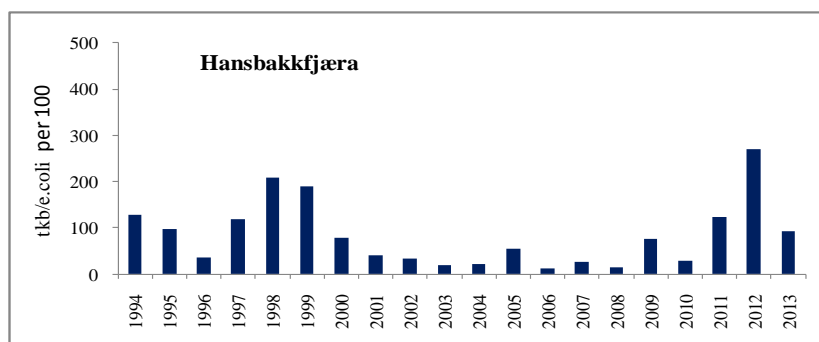
Det er gjennom mange år målt *Utmerket* badevannskvalitet, og det er sjelden målt verdier høyere enn 100 *E. coli* per 100 ml. I 2013 var middelverdi 23 *E. coli* per 100 ml og variasjon i målingene fra < 10 til 99 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.9. Devlebukta - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2013.

Hansbakkfjæra

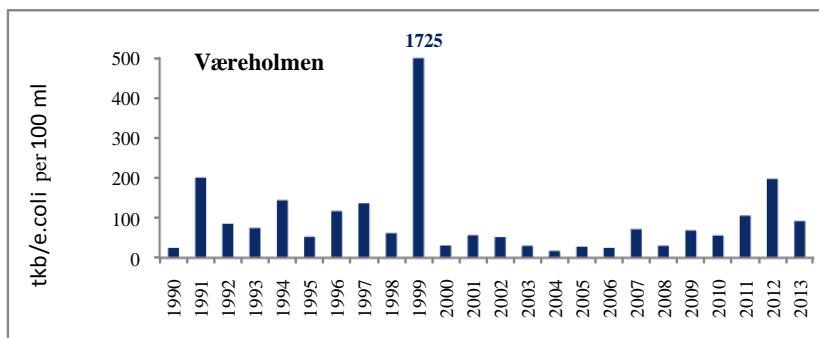
Målingene de siste tre årene viser større variasjon i bakterienivåer enn det som har vært vanlig å måle tidligere på 2000-tallet. Økning i bakterietall kommer da i forbindelse med nedbørsperioder. I 2013 viste en måling i juli forhøyet bakterieinnhold; 500 *E. coli* per 100 ml. For øvrig ble det målt lave verdier. Badevannskvaliteten i 2013 tilsvarer tilstandsklasse II- *God*.



Figur 5.10. Hansbakkfjæra - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1994 – 2013.

Væreholmen

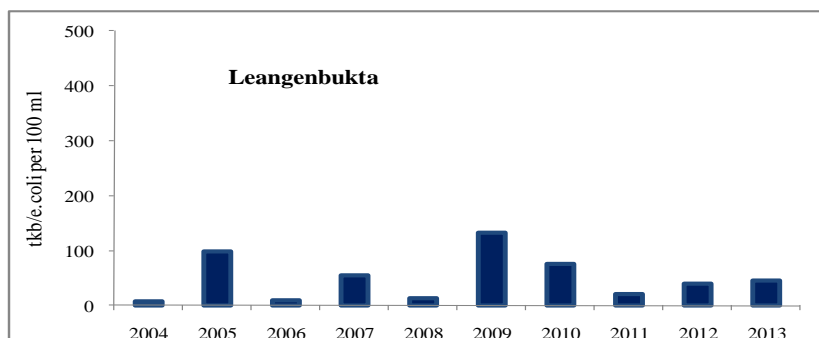
Selv om vannkvaliteten det siste ti-året gjennomgående har stabilisert seg på et gunstig nivå, viser målingene de senere år at forurensningstilførsler fremdeles kan forekomme i forbindelse med nedbørsperioder. Vi så dette tydelig 2012 da badevannkvaliteten for sesongen tilsvarte tilstandsklasse III- *Dårlig*. Målingene i 2013 viser derimot ingen vesentlige avvik og høyeste verdi var 270 *E. coli* per 100 ml. Badevannkvaliteten tilsvarer tilstandsklasse II – *God*.



Figur 5.11. Væreholmen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1990 – 2013.

Leangenbukta

Målingene som startet opp i 2004 viser at badeplassen generelt har stabile og gunstige bakterienivåer, stort sett lavere enn 100 *E. coli* per 100 ml. Enkelte målinger kan vise noe høyere innhold og den årlige kvaliteten har derfor variert mellom tilstandsklasse *Utmerket* og *God*. I 2013 varierte målingene mellom < 10 og 240 *E. coli* per 100 ml, og angir tilstandsklasse *Utmerket*.

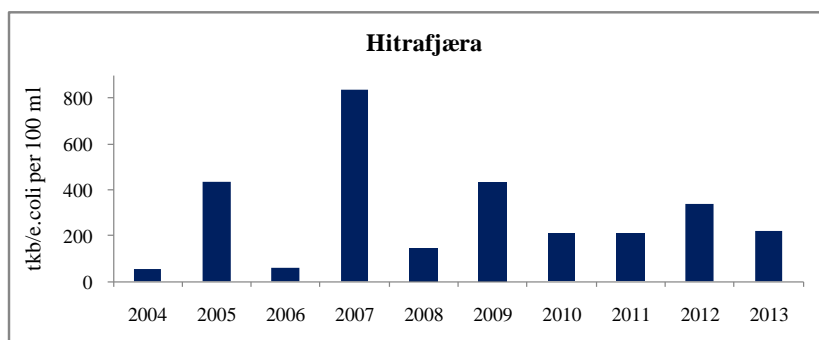


Figur 5.12. Leangenbukta - innhold av tarmbakterier (middelveier) 2004 – 2013.

Hitrafjæra

Badeplassen er periodevis blitt utsatt for forurensning, og badevannkvaliteten klassifiseres som *Dårlig*. Det er særlig i forbindelse med nedbørsperioder at økte bakterienivåer måles. Bakterienivåer høyere enn 1000 *E. coli* per 100 ml måles i de fleste år. Badeplassen følges derfor tett opp med oppfølgingsprøver og videre helsemessig vurdering når avvik med høye bakterieinnhold inntreffer. Det antas at det kommer forurensningsbidrag fra Sjøskogbekken, men nærmere kartlegging av mulige kilder må foretas.

I 2013 fanget målingen 7. august opp en forurensningsepisode (1100 *E. coli* per 100 ml) i forbindelse med store nedbørsmengder. Oppfølgingsprøve 9. august viste lavt bakterienivå, 86 *E. coli* per 100 ml. I samråd med medisinsk rådgiver ble videre oppfølging ikke foretatt.



Figur 5.13. Hitrafjæra - innhold av tarmbakterier (middelveier) 2004 – 2013.

5.3 Vannkvalitet badeplasser i ferskvann

I 2013 inngår 8 ferskvann i badevannsovervåkingen. I 4 av disse har det siden 1995 vært årlige målinger for badevannskvalitet. Dette gjelder Kyvatnet, Lianvatnet, Haukvatnet og Hestsjøen. Fra 2003 ble Theisendammen tatt inn i overvåkingen, Tømmerholtdammen kom inn i 2005 og Estenstaddammen og Baklidammen fra 2006. Tabell 5.2 gir en oversikt over vannkvalitet og tilstandsklasse for badeplasser i ferskvann de siste 5 årene.

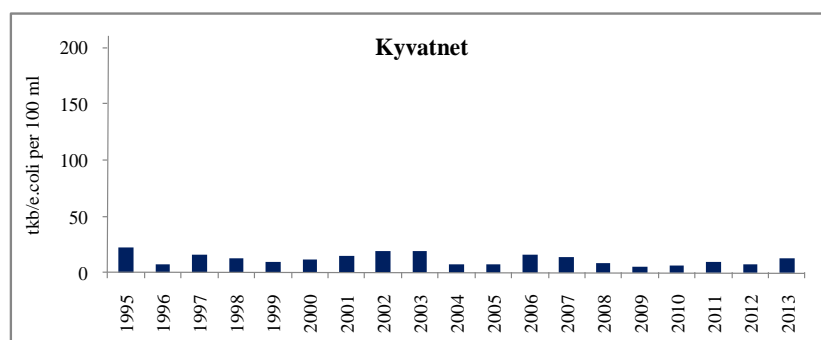
Tabell 5.2. Vannkvalitet badeplasser i ferskvann de siste 5 årene: Tilstandsklasser: I- utmerket, II- god, III- dårlig. Tallverdi oppgitt som 95-percentil. Kolonne til høyre angir tilstandsklasse og 95-perc. samlet for de siste 5 år (2009-2013).

Badeplass	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009-2013
	TKB /100ml	E.coli /100ml	E.coli /100ml	E.coli /100ml	E.coli /100ml	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse	Tilstands-klasse
Kyvatnet	15	22	27	11	28	I	I	I	I	I	I- (29)
Lianvatnet	166	208	51	68	152	I	I	I	I	I	I- (180)
Haukvatnet	96	62	87	79	73	I	I	I	I	I	I- (91)
Hestsjøen	32	5	20	5	15	I	I	I	I	I	I- (19)
Theisendammen	45	155	32	67	21	I	I	I	I	I	I- (56)
Baklidammen	309	23	142	40	14	II	I	I	I	I	I- (121)
Tømmerholtdammen	21	10	59	18	50	I	I	I	I	I	I- (33)
Estenstaddammen	19	12	26	29	31	I	I	I	I	I	I- (27)

Kommentarer til den enkelte badeplass:

Kyvatnet

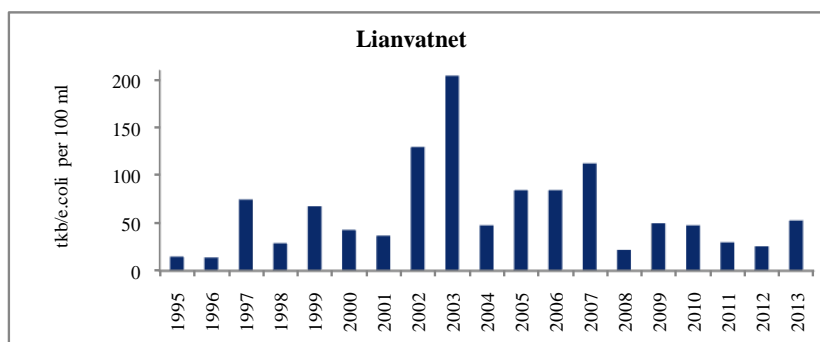
I 2013 ble det i likhet med tidligere år målt lave og stabile verdier for bakterieinnhold. Målingene viste nivåer mellom 0 og 30 *E. coli* per 100 ml. Badevannskvaliteten har vært *Utmerket* i alle år det er foretatt målinger (1995-2013).



Figur 5.14. Kyvatnet - innhold av tarmbakterier (middelveier) 1995 – 2013.

Lianvatnet

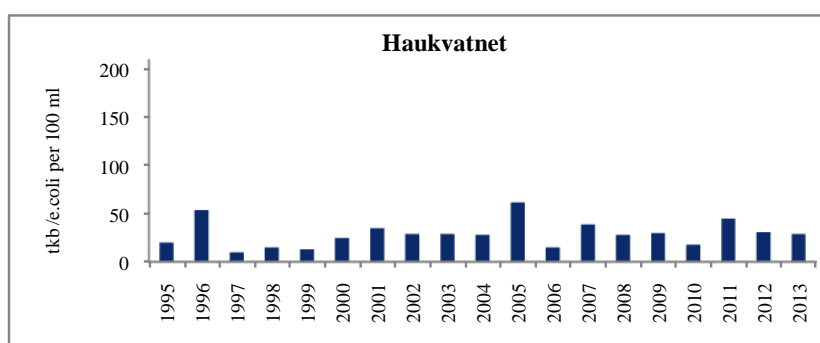
har i mange år vist noe større variasjon i enkeltmålingene enn de øvrige badeplassene i ferskvann. Badevannskvaliteten i Lianvatnet har likevel vært *Utmerket* de fleste år, også i 2013. I 2013 var årsmiddel 53 *E. coli* per 100 ml og variasjonsbredde 0 – 200 *E. Coli* per 100 ml.



Figur 5.15. Lianvatnet - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1995 – 2013.

Haukvatnet

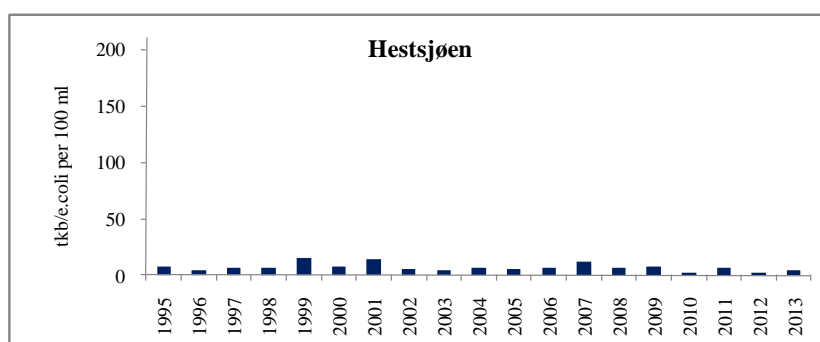
Vannkvaliteten har vært stabil og gunstig i mange år. Årsmidler i måleperioden 1995-2013 ligger mellom 10 og 60 tkb/E. coli per 100 ml. I 2012 var årsmiddel 29 E. coli per 100 ml og målingene varierte mellom 0 og 91 E. coli per 100 ml. Alle år tilsvarende tilstandsklasse *Utmerket*.



Figur 5.16. Haukvatnet - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1995 – 2013.

Hestsjøen

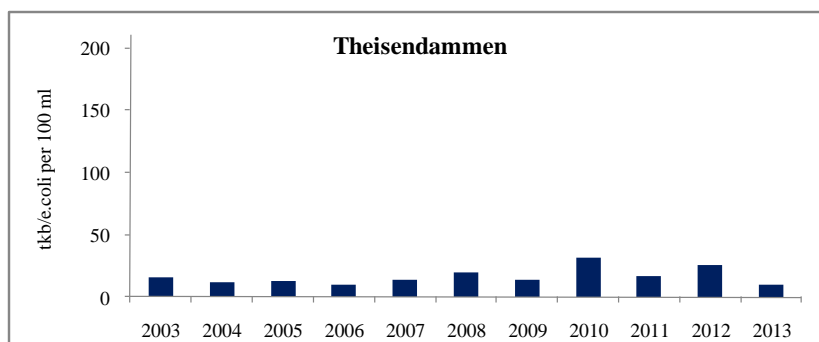
Badeplassen har svært stabil og lavt bakterieinnhold, og holder *Utmerket* badevannskvalitet. I måleperioden 1995-2013 ligger middelverdier for de fleste år lavere enn 10 tkb/E. coli per 100 ml. I 2013 var middelverdien 4 E. coli per 100 ml.



Figur 5.17. Hestsjøen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 1995 – 2013.

Theisendammen

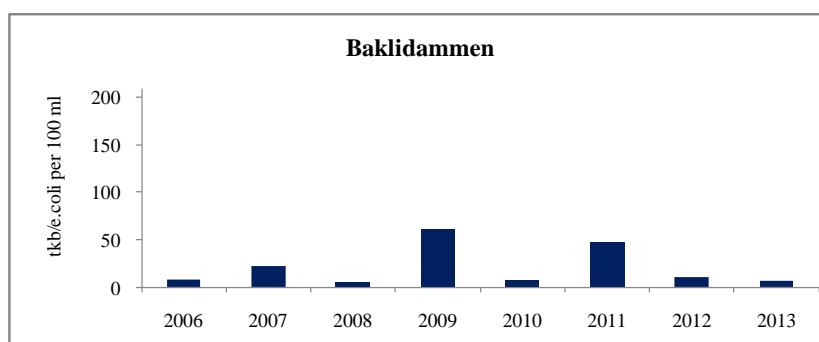
Badeplassen har *Utmerket* badevannskvalitet. Målingene som startet i 2003 viser at det hvert år forekommer lave og stabile bakterienivåer. Årsmiddel i 2013 var 10 E. coli per 100 ml og variasjonsbredde 0 – 23 E. coli per 100 ml.



Figur 5.18. Theisendammen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2003 – 2013.

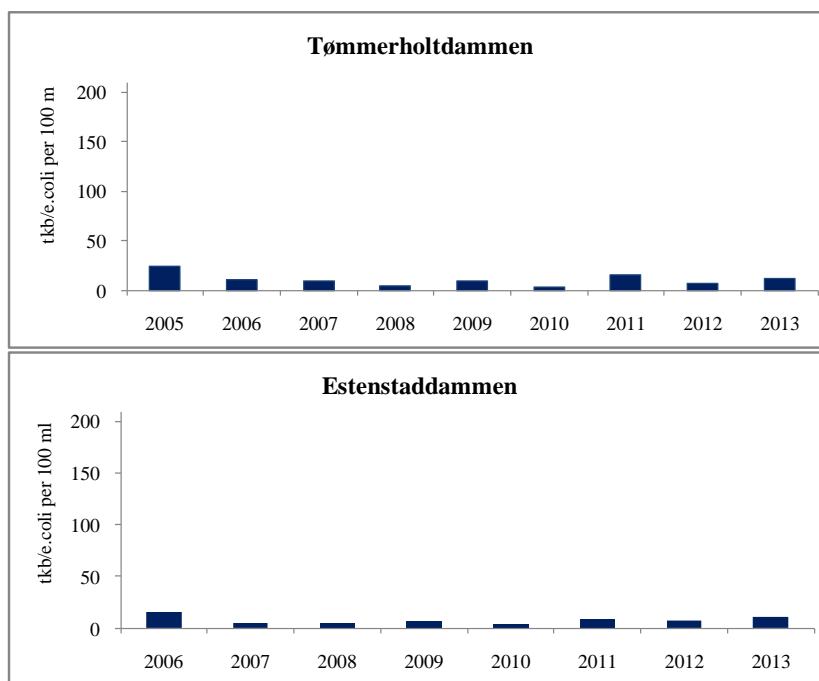
Baklidammen

Siden målingene startet i 2006 er det gjennomgående blitt påvist lave bakterietall, sjelden høyere enn 20 *E. coli* per 100 ml. I 2013 var årsmiddel 7 *E. coli* per 100 ml og variasjonsbredde 0 – 16 *E. coli* per 100 ml. Badevannskvaliteten tilsvarende tilstandsklasse I – *Utmerket*.



Figur 5.19. Baklidammen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2006 – 2013.

Tømmerholtdammen og **Estenstaddammen** har lave nivåer av tarmbakterier og *Utmerket* badevannskvalitet. Årsmiddel i 2013 var henholdsvis 12 og 11 *E. coli* per 100 ml.



Figur 5.20. Tømmerholtdammen og Estenstaddammen - innhold av tarmbakterier (middelverdier) 2005/6 – 2013.

6 VASSDRAGSOVERVÅKING

6.1 Prøveomfang og analyser

Vassdragsovervåkingen i 2013 følger opplegget beskrevet i ”Program for vannovervåking i Trondheim 2013-2014” (Nøst 2012).

Vannprøver

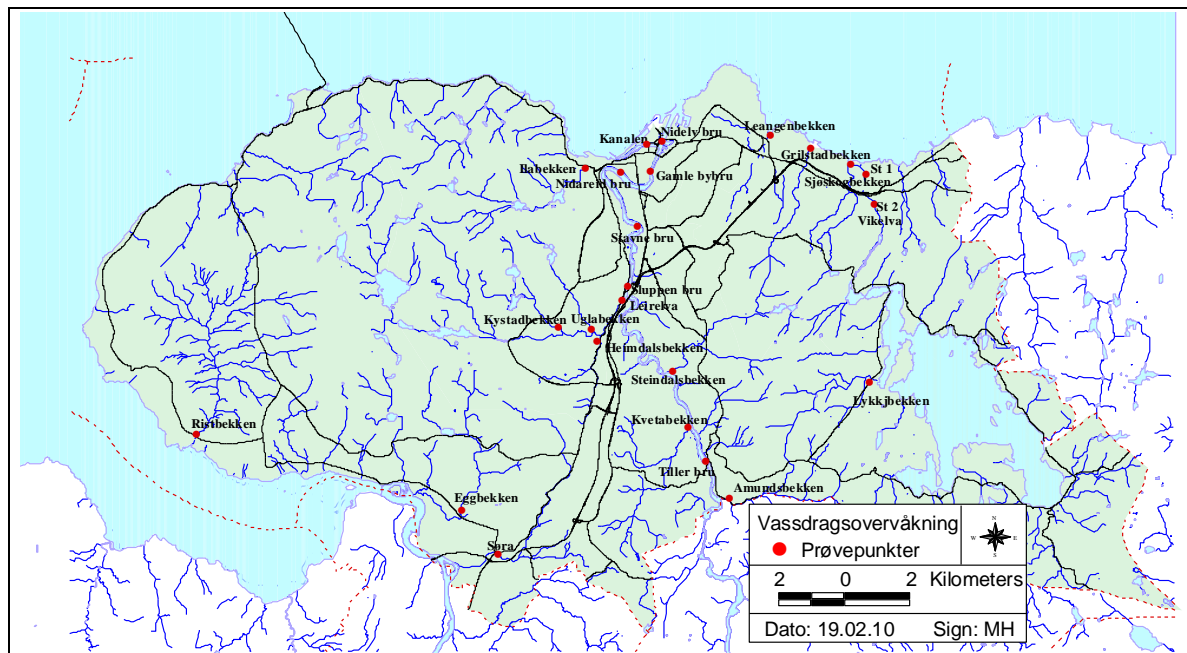
Vannprøver ble tatt ut fra følgende lokaliteter (jfr. fig. 6.1):

- Nidelva (6 prøvepunkter på strekningen Tiller bru og ned til fjorden).
- 9 tilløpsbekker til Nidelva (Leirelva, Uglabekken, Heimdalsbekken, Kystadbekken, Sverresdalsbekken, Sjetnbekken, Steindalsbekken, Kvetabekken, Amundsbekken).
- 3 bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset (Søra, Eggbekken, Ristbekken).
- 4 bekker som drenerer til fjorden øst for byen (Leangenbekken, Grilstadbekken, Sjøskogbekken, Vikelva).
- 1 bekk som drenerer til fjorden vest for byen (Ilabekken).
- 1 bekk ved Jonsvatnet (Lykkjebekken). Andre tilløpsbekker til Jonsvatnet er behandlet under kap. 4.1.3.

Vannprøvene er analysert for innhold av tkb og total fosfor ved Analysesenteret i Trondheim. Resultater og vurderinger følger nedenfor.

Biologiske undersøkelser

Biologiske undersøkelser (bunndyr og fisk) er foretatt i flere utvalgte bekker for å vurdere forurensningsgrad og miljøtilstand i vannmiljøet, jfr. kap. 6.10 og 6.11.



Figur 6.1. Vassdragsovervåking 2013. Oversikt over lokaliteter og prøvepunkter for uttak av vannprøver.

6.2 Lokale miljømål

Det er et mål at Nidelva og de bynære bekkene skal ha god vannkvalitet og god økologisk tilstand. Formålet med måleprogrammet i vassdrag er derfor å:

- gi en beskrivelse og dokumentasjon om vannkvalitetstilstanden i bekker og elver.
- gi grunnlag for å vurdere og prioritere tiltak for å redusere forurensning og bedre vannmiljøet.
- overvåke og kontrollere effekten av iverksatte tiltak.

Miljømål vannkvalitet

Trondheim kommune har angitt lokale miljømål for vannkvalitet i elver og bekker ut fra vurdering av innhold av tarmbakterier (tkb) og total fosfor (tab. 6.1). Parametrene er gode indikatorer på forurensningsutslipp fra kommunalt avløp, spredt bebyggelse og landsbruksaktivitet. Det er lagt vekt på å fastsette hensiktsmessige og realistiske miljømål ut fra naturgitte forhold, påvirkning/dagens bakgrunnsnivå og brukerinteresser.

Det generelle målet for bynære bekker og landbruksbekker er satt til henholdsvis 1000 tkb per 100 ml og 50 µgP/l. Bakterienivå på 1000 tkb tilsvarer grensen for uakseptabel badevannskvalitet etter Statens helsetilsyns (1994) sine normer. Fosfornivå på 50 µgP/l ligger omkring et antatt miljømål som er angitt i leirvassdrag (jfr. Direktorsgruppa vanndirektivet 2009). De fleste bynære bekkene og landbruksbekkene i Trondheim er leirpåvirkede.

Elver/bekker som får større vanntilførsler fra ovenforliggende områder skal holde god badevannskvalitet (her målt som 500 tkb per 100 ml, jfr kap. 5) og ha lavere innhold av fosfor. Dette kravet gjelder for Nidelva, Ilabekken og Vikelva (jfr. tab. 6.1). I Lykkjebekken, som er tilløpsbekk til Jonsvatnet, ses miljømål i forhold til forurensningsrisiko for drikkevann (se kap. 4.3).

Det generelle kravet til måloppnåelse for innhold av tkb og total fosfor er 100 %, dvs. at alle prøver i den enkelte lokalitet skal ligge lavere enn angitte målverdier gitt i tab. 6.1. I kap. 6.9 er det gitt en sammenstilling og vurdering av måloppnåelsen i elver og bekker.

Tabell 6.1. Lokale miljømål og krav til måloppnåelse for tarmbakterier (tkb) og næringsalter (total fosfor) i elver og bekker i Trondheim kommune.

VIRKNINGSPARAMETER	LOKALITET	LOKALT MÅLTALL	KRAV MÅLOPPNÅELSE
Tarmbakterier			
Termotolerante koliforme bakterier (tkb)	Lykkjebekken	< 200 tkb per 100 ml	100 %
	Nidelva	< 500 tkb per 100 ml	100 %
	Ilabekken	< 500 tkb per 100 ml	100 %
	Vikelva	< 500 tkb per 100 ml	100 %
	Øvrige bekker i kommunen	< 1000 tkb per 100 ml	100 %
Næringsalter			
Totalt fosfor (tot P)	Nidelva	< 7 µg/l	100 %
	Lykkjebekken	< 20 µg/l	100 %
	Ilabekken	< 20 µg/l	100 %
	Vikelva	< 20 µg/l	100 %
	Øvrige bekker i kommunen	< 50 µg/l	100 %

Miljømål økologisk tilstand

EU's vannrammedirektiv er implementert i Norge, noe som forutsetter at alle vannforekomster i prinsippet skal oppnå god økologisk tilstand innen gitte tidsfrister. For enkelte vannforekomster (sterkt modifiserte) vil tilpassede miljømål med "godt økologisk potensiale" være aktuelt. Biologiske parametere (bunndyr, fisk og vannvegetasjon) skal ligge til grunn for klassifisering av miljøtilstand. Trondheim kommune har de siste 5-10 årene inkludert undersøkelser av fisk og bunndyr i flere elver og bekker. Nærmere detaljer om mål og resultater er gitt i kap. 6.10 og 6.11.

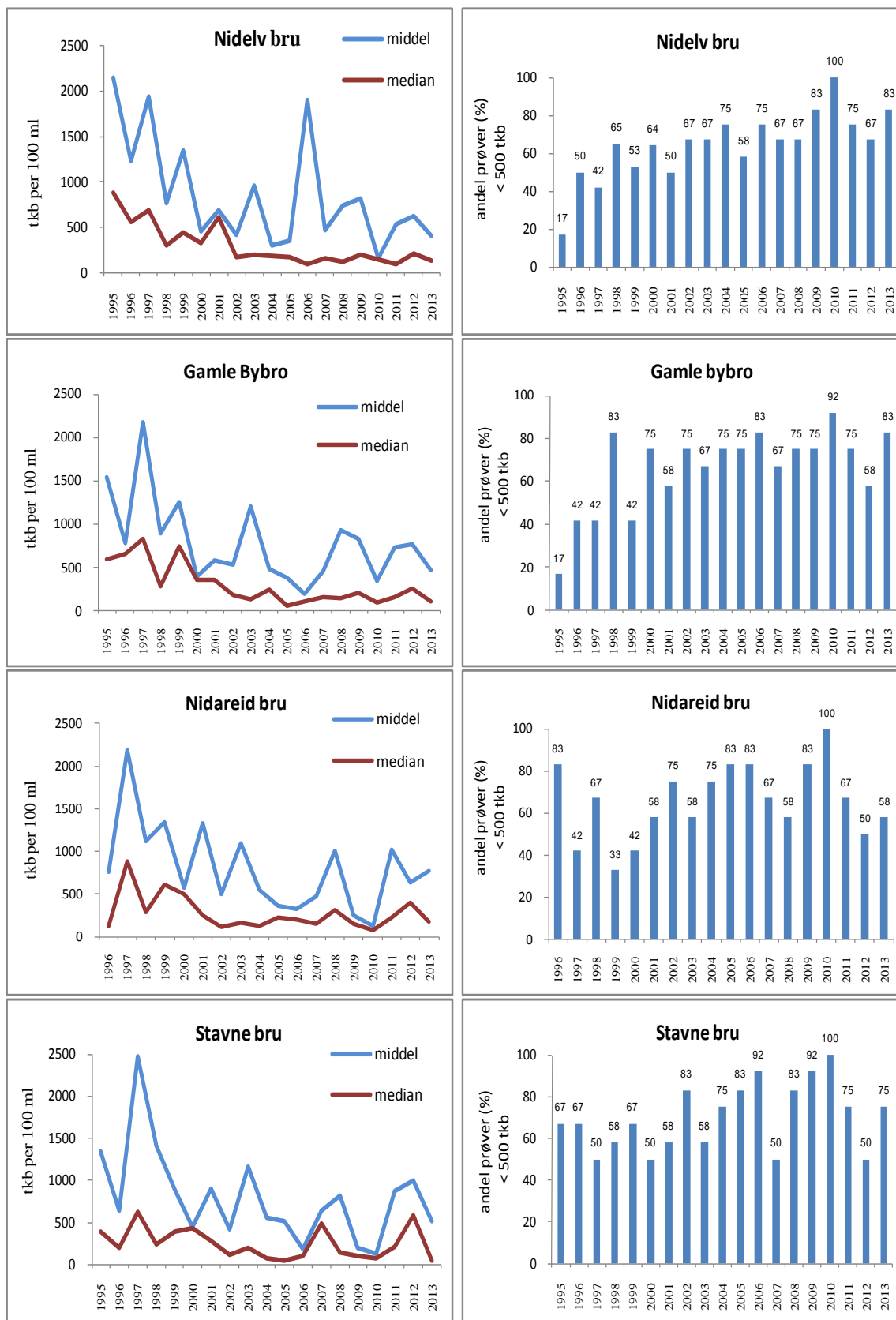
6.3 Vannkvalitet i Nidelva

I 2013 ble det tatt månedlige prøver på de 6 tidligere etablerte prøvepunkter fra utløp i fjorden opptil nær grense Klæbu kommune; Nidelv bru, Gamle bybro, Nidareid bru, Stavne bru, Sluppen bru og Tiller bru. På hvert prøvepunkt er det tatt ut prøve fra midten av elva, ca. 20-50 cm under overflata. Prøvene nederst i vassdraget er tatt ved lavvann. Enkeltdata for tkb og total fosfor i 2013 er vist i vedlegg 6.

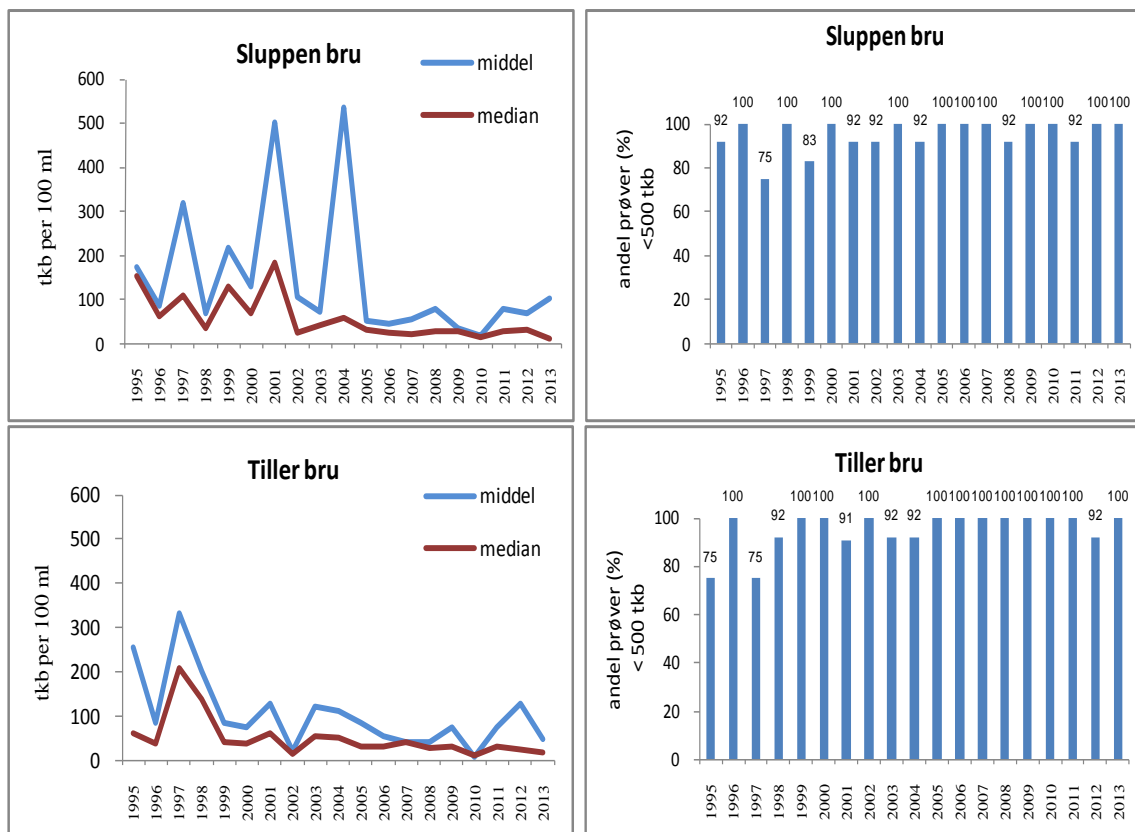
Innhold av tkb

Strekningen nedenfor Sluppen bru mot fjorden mottar periodevis bakteriologisk forurensning. Mesteparten av forurensningen kommer i forbindelse med nedbørsperioder, og er da spesielt koblet til overløpsdrift. Forurensningstapet (tkb mengde) fra avløpsnett til Nidelva er likevel redusert de ca. siste 15 årene (Bruaset m.fl. 2010). Hovedårsaken er sanering og forbedret drift og vedlikehold av avløpssystemet. En stabil og god vannkvalitet på den forurensningsutsatte strekningen i Nidelva forutsetter imidlertid tiltak rundt de store overløpene; Fredlybekken og Fossumdalen. Dette legges til grunn for langtidsplanleggingen på avløpssektoren, men inntil videre vil vi oppleve at det periodevis kan forekomme utslipp av kloakk på strekningen. De siste tre årene har vi sett klare eksempler på slike forurensningsepisoder, da enkelte prøvetidspunkt har sammenfalt med nedbørsrike perioder. I 2013 ble det målt slike utslag på alle fire målepunkter fra Stavne bru og nedover i august (13.8) og desember (10.12). Størst bakterieinnhold ble målt ved Nidareid og Stavne bru i august, henholdsvis 4200 og 3800 tkb per 100 ml. For øvrig fanget målingene opp en forurensningsepisode under tørrværsituasjon med mye snøsmelting i april ved Nidareid bru (1700 tkb per 100 ml). Det ble samtidig målt tilfredsstillende bakterietall (250-420 tkb per 100 ml) ved de andre målepunktene på strekningen. I 2013 var derfor måloppnåelsen (< 500 tkb per 100 ml) lavere på Nidareid bru (58 %) enn de øvrige punktene på strekningen (75-83 %). Generelt er måloppnåelsen på strekning Stavne bru og nedstrøms gjennomgående noe bedre i 2013 enn i 2012, noe som antageligvis skyldes et år med årsnedbør mindre enn gjennomsnittet.

Ved Sluppen bru og Tiller bru viste målingene i 2013 i likhet med tidligere år generelt lave bakterienivåer, henholdsvis årsmiddel på 102 og 49 tkb per 100 ml. Målkravet i forhold til tkb er oppnådd.



Figur 6.2. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) på strekningen Nidelv bru – Stavne bru, perioden 1995/6-2013.

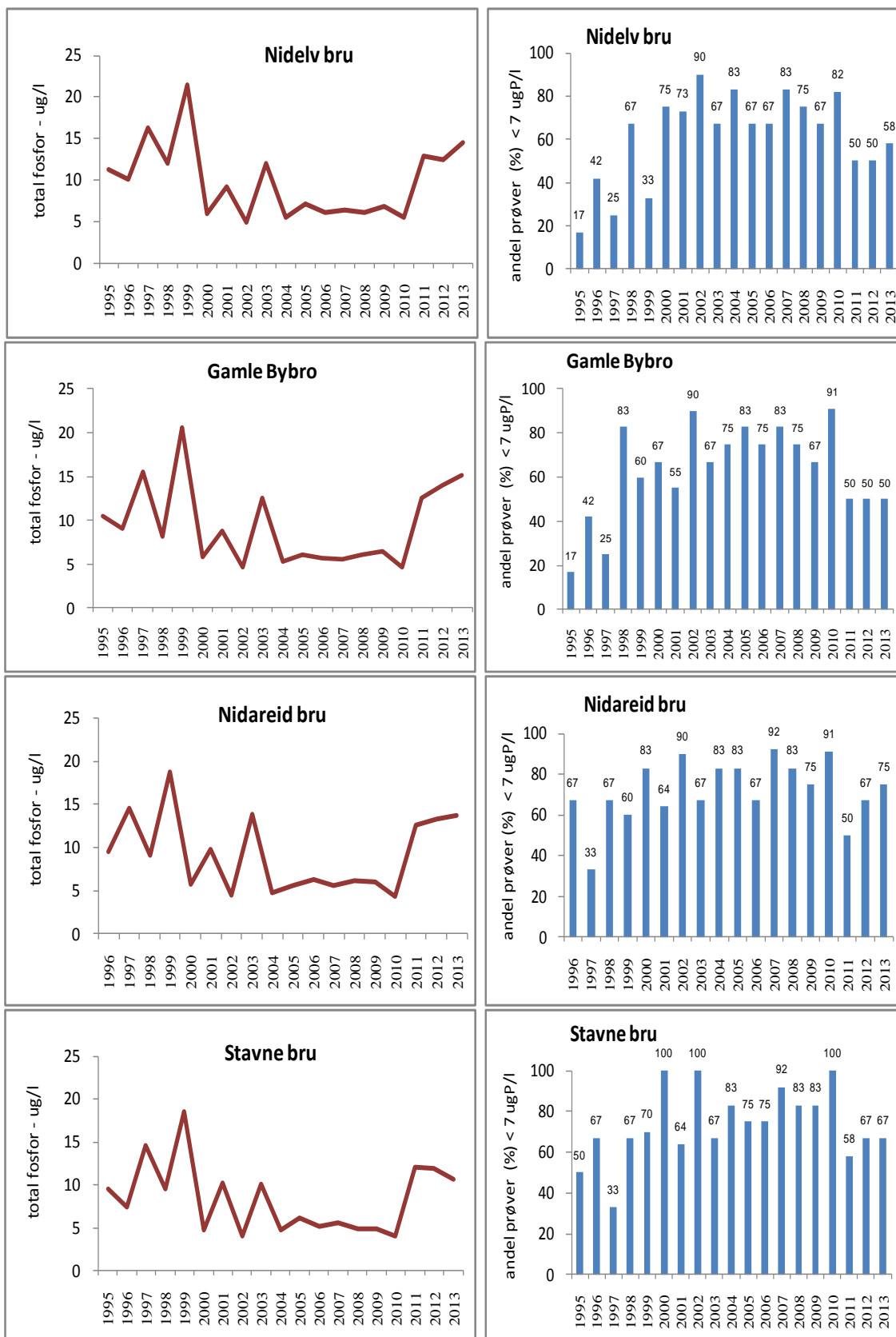


Figur 6.3. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) ved Sluppen og Tiller bru, perioden 1995-2013.

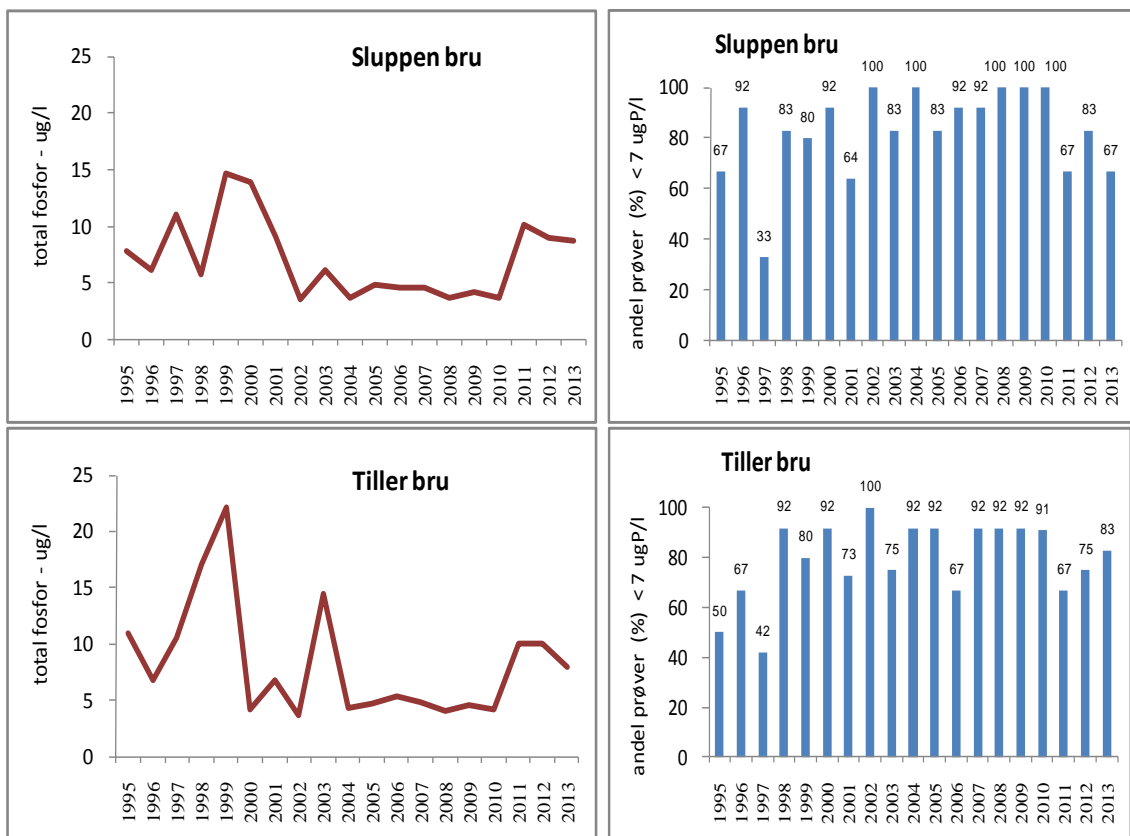
Innhold av total fosfor

Innholdet av fosfor, som er målt i Nidelva ut over 2000-tallet, har stort sett vært stabilt og på et gunstig lavt nivå på alle målestasjonene (fig. 6.4). Verdier mellom 3 og 7 µg/l har vært vanlig å måle. Periodevis kan noe høyere verdier enn 7 µg/l (miljømålet) måles, slik at måloppnåelsen kan variere mellom år. De siste tre årene er det interessant å merke seg at det skjedd en merkbar økning i utslagene på de høyere verdiene, og at dette måles på alle målepunktene. Dette antas å ha sammenheng økt partikkelavrenning til Nidelva. En mulig forklaring er at det i de siste par årene registreres stor aktivitet på masseforflytning og masselagring i området Tiller, Lia, Eklesbakken og Torgård. Økt utvasking/avrenning av mye jord og leirpartikler (inneholder mye fosfor) kan da skje under flom og nedbørsperioder/snøsmelting.

I 2013 ble det målt høye fosfornivåer i april (30-75 µg/l). Dette var under en periode med høy lufttemperatur og snøsmelting. I forbindelse med store nedbørsmengder i august ble også høye fosfornivåer målt (19-43 µg/l). Måloppnåelsen (< 7 µg/l) varierte på de ulike målepunktene, lavest ved Gamle bybro (50 %) og høyeste ved Tiller bru (83 %).



Figur 6.4. Innhold av total fosfor(µg/l) og måloppnåelse (%) på strekningen Nidelv bru – Stavne bru, perioden 1995/6-2013.



Figur 6.5. Innhold av total fosfor ($\mu\text{g/l}$) og måloppnåelse (%) ved Sluppen og Tiller bru, perioden 1995/6-2013.

6.4 Vannkvalitet i tilløpsbekker til Nidelva

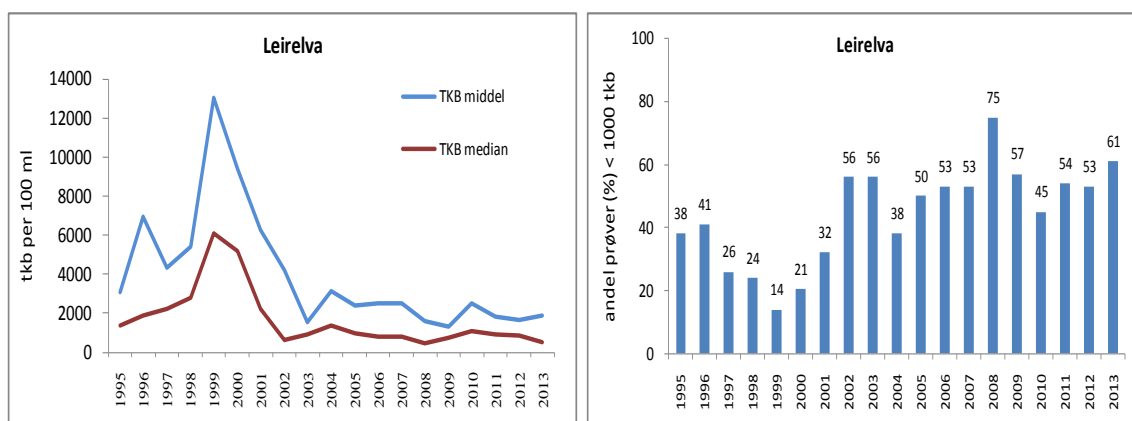
Leirelva

Leirelva er det største sidevassdraget til Nidelva og drenerer store deler av Bymarka. Nedbørfeltes areal er 28 km² (eks. sidebekkene Heimdalsbekken, Uglabekken og Kystadbekken).

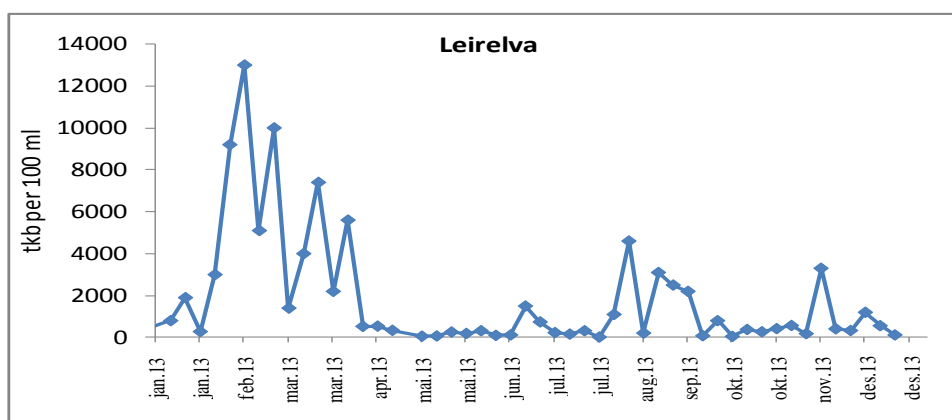
En målestasjon er etablert ved utløpet av Leirelva og det er årlig fra 1995 tatt ut vannprøver for analyse av tkb og total fosfor. Det er stort sett tatt ukentlige prøver hvert år; ukeblandprøver for total fosfor og stikkprøver for tkb. Enkeltresultater for analysene i 2013 er gitt i vedlegg 7.

Innhold av tkb

Den bakteriologiske vannkvaliteten i nedre deler av Leirelva har blitt merkbart bedre utover 2000-tallet (fig 6.6), dette som følge saneringstiltak utført i Leirelvas felt (jfr. Bruaset m.fl. 2010). Men fremdeles er vannkvaliteten ustabil og periodevis dårlig. Kloakkfortettinger og feilkoblinger på avløp er en utfordring, noe som medført at bakterieinnhold opptil 10 000 tkb per 100 ml eller høyere har vært vanlig å måle de senere årene. Dette gjelder også i 2013 der målingene særlig i februar og mars var ustabile (fig 6.7). Høyeste verdi ble målt til 13000 tkb per 100 ml den 12.februar. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) var 61 % i 2013, og skiller seg ikke ut i forhold tidligere år.



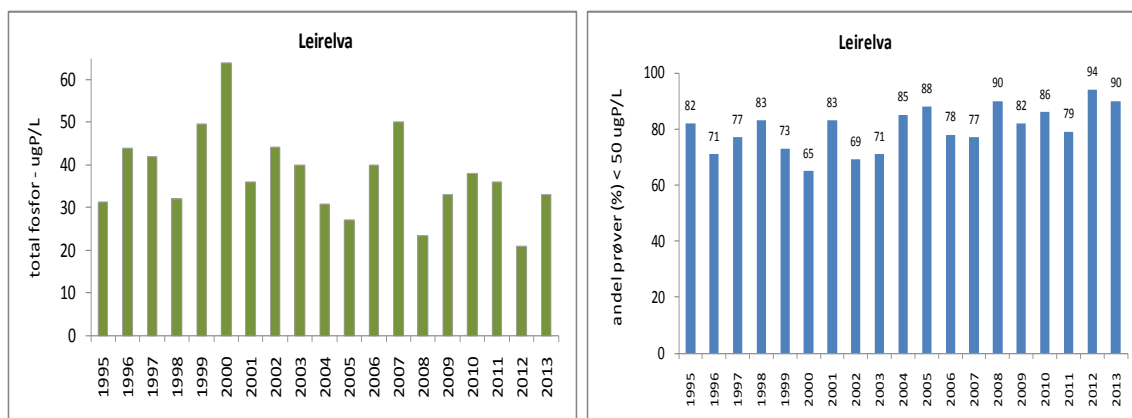
Figur 6.6. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Leirelva, perioden 1995-2013.



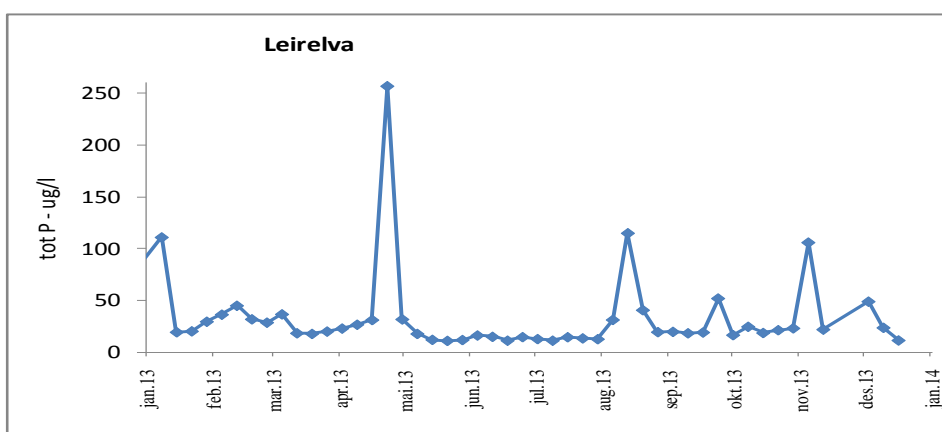
Figur 6.7. Målinger av tkb gjennom året 2013 (ca. ukentlige prøver)

Innhold av total fosfor

Måledataene tyder på at Leirelva over år har fått redusert fosfortilførslene. Stort sett måles det nå nivåer som ligger nært et antatt bakgrunnsnivå for Leirelva, dvs. 20-50 $\mu\text{g/l}$ avhengig av innhold av leirpartikler i vannfasen. Unntaksvis måles høyere verdier, og da i forbindelse med stor vannføring og stor partikkeltransport (mye fosforholdig leire). I 2013 ble det målt fire slike episoder med høyt fosforinnhold ($> 100 \mu\text{g/l}$), høyeste verdi 257 $\mu\text{g/l}$ i april. For øvrig ble det målt stabile og lave fosfornivåer gjennom året. Årsmiddel i 2013 var 33 $\mu\text{g/l}$, og måloppnåelsen var høy (90 %).



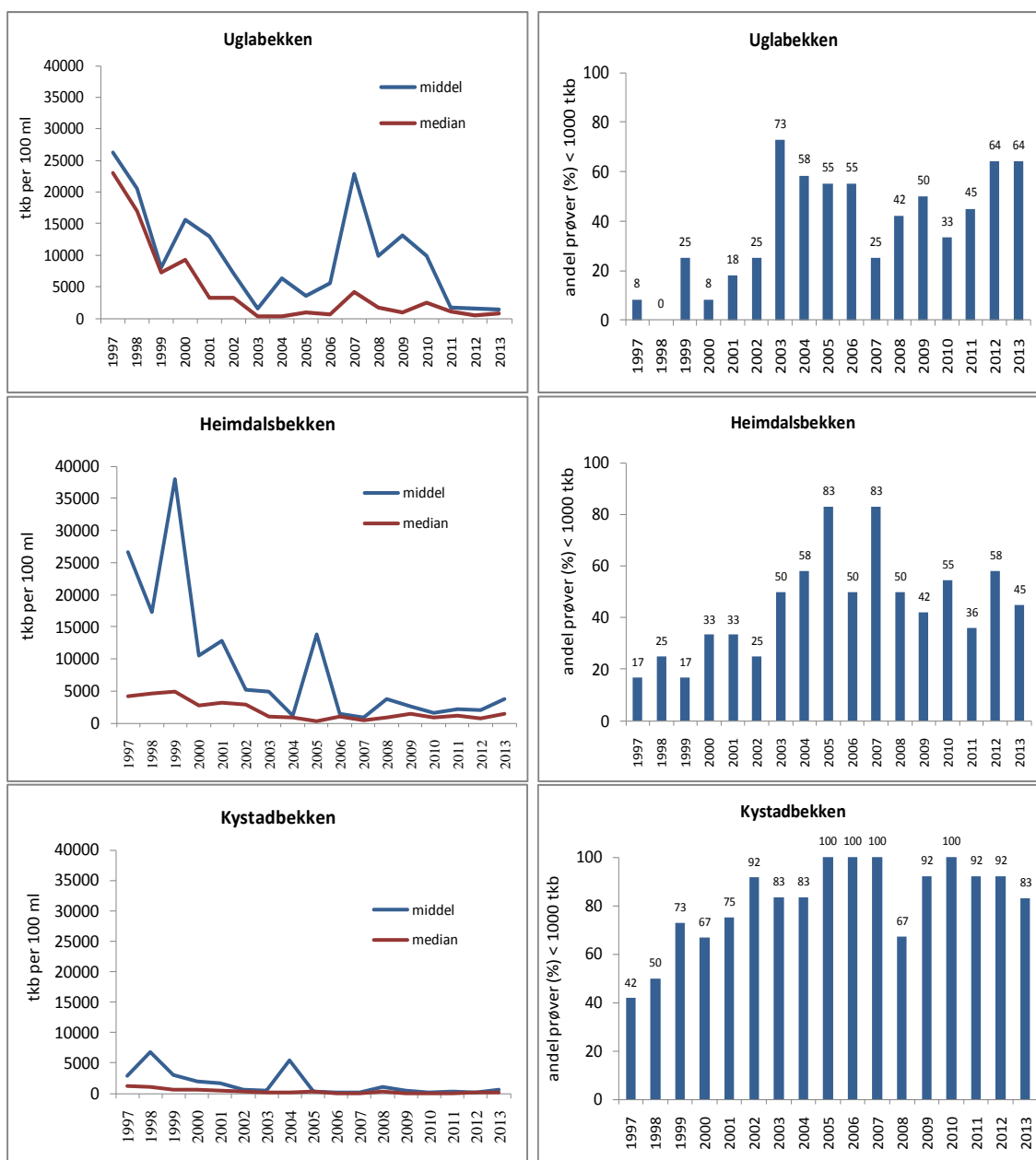
Figur 6.8. Innhold av total fosfor ($\mu\text{g/l}$) og måloppnåelse (%) i Leirelva, perioden 1995-2013.



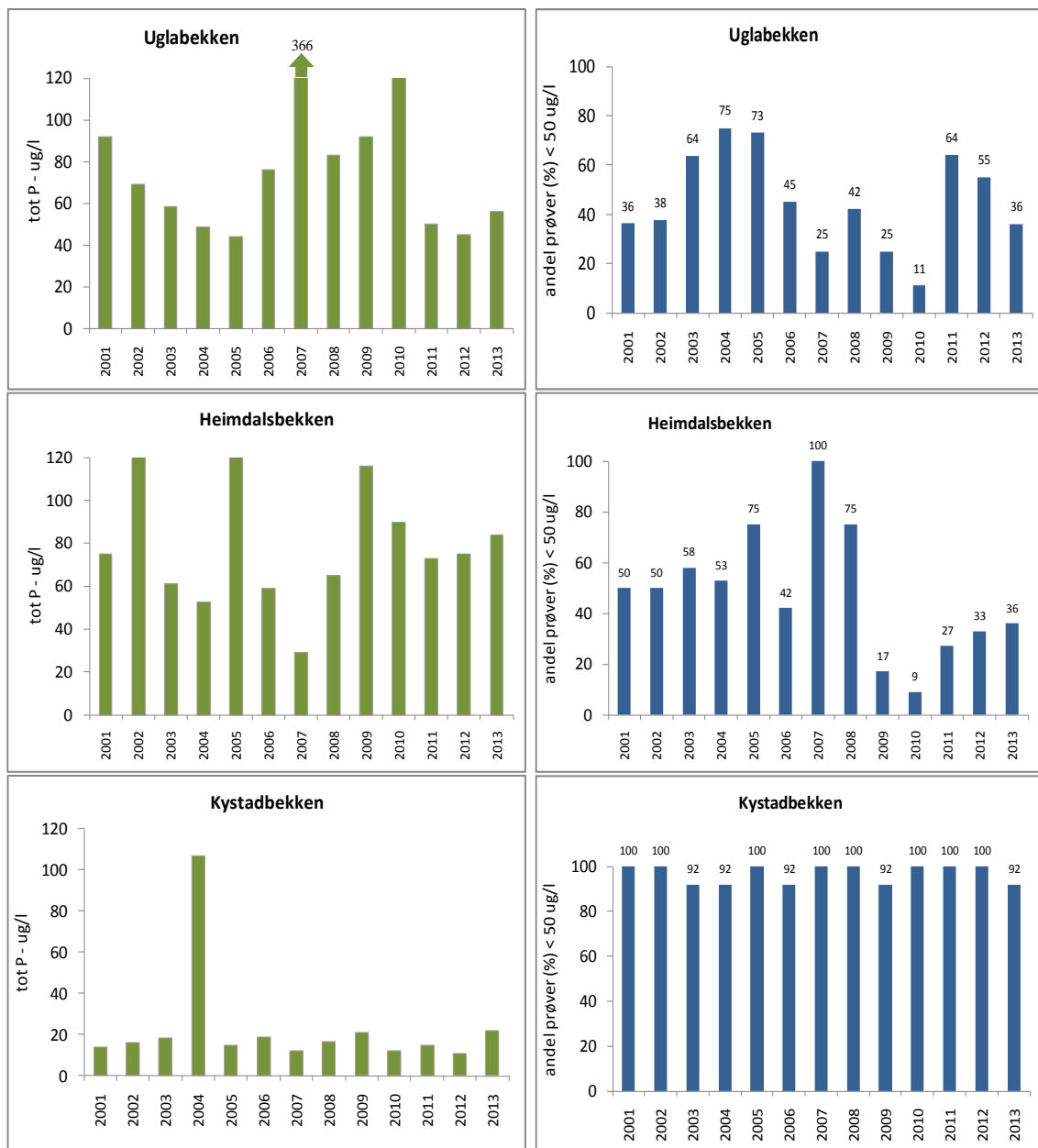
Figur 6.9. Målinger av total fosfor Leirelva gjennom året 2013 (ca. ukentlige prøver).

Uglabekken, Heimdalsbekken og Kystadbekken

De tre bekkene har omtrent samme størrelse på nedbørfeltene (3,8 - 3,9 km²) og har samtløp med Leirelva. I hver bekk er det årlig tatt månedlige vannprøver fra og med 1997. Det er hvert år analysert på tkb. Fra og med 2001 ble også innhold av total fosfor analysert. Figurene nedenfor (fig. 6.10 og fig. 6.11) viser utviklingen av henholdsvis tkb og total fosfor i bekkene. Enkeltresultater i 2013 er gitt i vedlegg 8.



Figur 6.10. Innhold av tkb (årsmiddel og median) og prosent måloppnåelse(prøver < 1000 tkb).

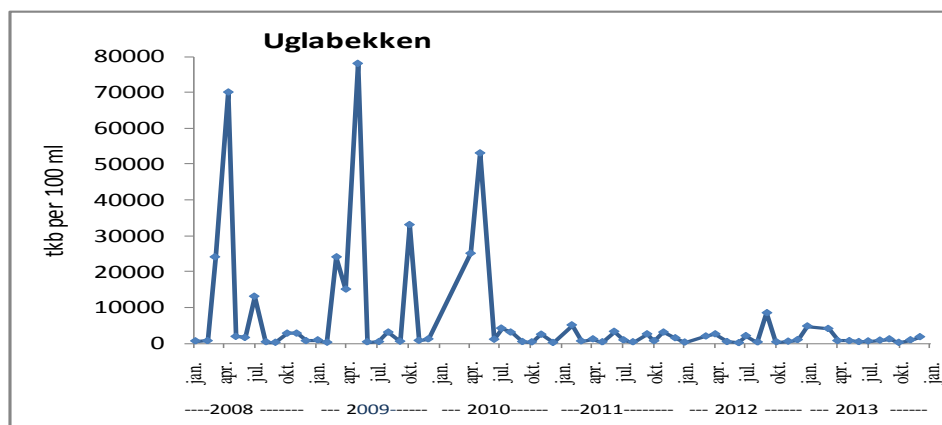


Figur 6.11. Innhold av total fosfor (årsmiddel) og prosent måloppnåelse (prøver < 50 µg/l).

Innhold av tkb

Uglabekken

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Uglabekken har vært meget dårlig i mange år som følge av overløpsepisoder og fortettinger i feltet. Tidvis har bekken vært preget av svært høye bakterienivåer. En bedring i vannkvaliteten ble oppnådd etter tiltak på avløpsnettet i 2003, men senere års målinger viste igjen ustabil vannkvalitet. Mer omfattende tiltak på avløpsnettet som ble igangsatt fra 2010, har imidlertid bidratt til en merkbar bedring i vannkvaliteten (fig. 6.12). Forurensingsepisoder er også målt i perioden 2011-2013, men utslagene med svært høye bakterietall er fraværende. Stort sett måles nå bakterietall lavere enn 5000 tkb per 100 ml. Høyeste verdi i 2013 var 4700 tkb per 100 ml i januar. Måloppnåelsen i 2013 var på samme nivå som i 2012 med 64 %. Måloppnåelsen har vært økende de siste 5-7 årene. Utfordringen fremover vil bli å holde vannkvaliteten på et stabilt gunstig nivå. Fokus på tiltak i området må derfor følges opp.



Figur 6.12. Målinger av tkb i Uglabekken de siste 6 årene (månedlige prøver).

Heimdalsbekken

sliter fremdeles med tidvis meget dårlig bakteriologisk vannkvalitet. Målingene de siste årene viser likevel at tiltak på avløpsnettets har hatt positiv effekt på vannkvaliteten. Tkb nivåene har blitt mer stabile og ekstremverdier har blitt sjeldnere. Målingene i 2013 skiller seg ikke vesentlig ut fra nivåer som er målt i bekken de siste 6-7 årene. Årsmiddel i 2013 var vel 3700 tkb per 100 ml, og de månedlige målingene varierte mellom 0 og 20000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) var 48 % i 2013.

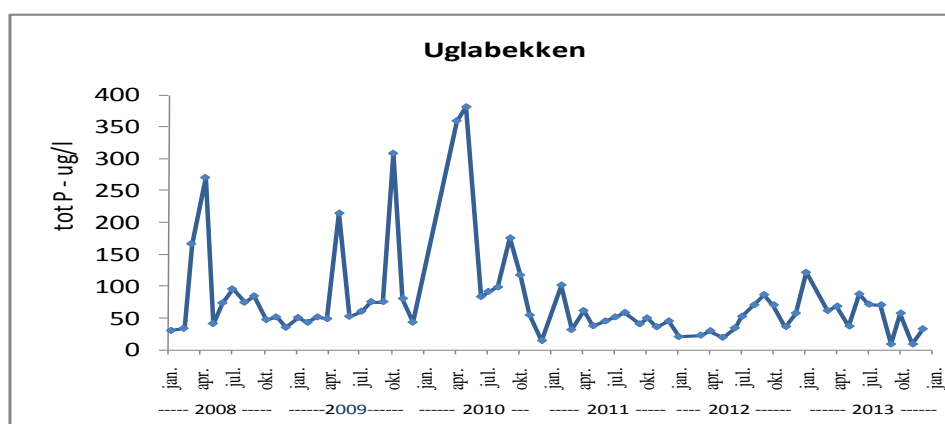
Kystadbekken

har klart lavere bakterietall enn Uglabekken og Heimdalsbekken. Det har i mange år blitt målt gjennomgående stabile og gunstige bakterienivåer, og bare unntaksvis måles bakterieinnhold som tyder på forurensningslekkasje. I 2013 ble det påvist to slike hendelser, i februar og mai med henholdsvis 2200 og 4000 tkb per 100 ml. For øvrig ble det målt lave bakterietall i 2013 (30-220 tkb per 100 ml). Måloppnåelsen (prøver < 1000 tkb per 100 ml) var på 83 %.

Innhold av total fosfor

Uglabekken

har i mange år vært preget av variabel og periodevis høye fosfornivåer. Som for bakterietall måles det også for fosfor en markert reduksjon i nivåene etter 2010 som respons på tiltak på avløpsnettets (fig. 6.13). Målte årsmidler omkring 50 µg/l i perioden 2011-2013 tyder på at Uglabekken er i ferd med å nærme seg et tilfredsstillende og akseptabelt nivå for fosfor. Men fremdeles er fosfornivåene for ustabil med enkeltverdier som tyder på forurensning. Måloppnåelsen i 2013 var 36 %.



Figur 6.13. Målinger av total fosfor i Uglabekken de siste 6 årene (månedlige prøver).

Heimdalsbekken

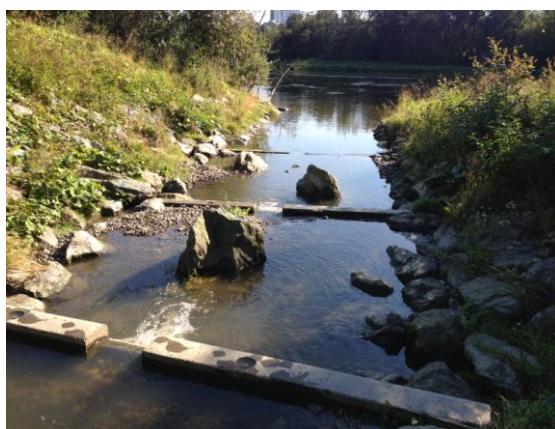
preges av til dels store variasjoner i fosforinnholdet. Høye fosfornivåer måles som oftest i samvirkning med høye bakterietall, og indikerer da kloakkpåvirkning. Dette ble påvist ved tilfeller i 2013; i januar (294 µg/l) og i desember (138 µg/l). I 2013 var måloppnåelsen på 36 % . Det har vært varierende årlig måloppnåelse utover 2000-tallet, men med generell lav måloppnåelse de siste fem årene.

Kystadbekken

Fosfornivåene har stabilisert seg på et lavt og gunstig nivå, og målkravet er tilnærmet oppnådd i bekken. Det som nå måles i Kystadbekken gjenspeiler et antatt bakgrunnsnivå for fosfor for denne type bekk (antatt 10-30 µg/l). Unntaksvis kan det forekomme høyere verdier. I 2013 bidro mye partikkeltransport i bekken til økt fosforinnhold i januarmålingen (72 µg/l). Årsmiddel i 2013 var 22 µg/l.

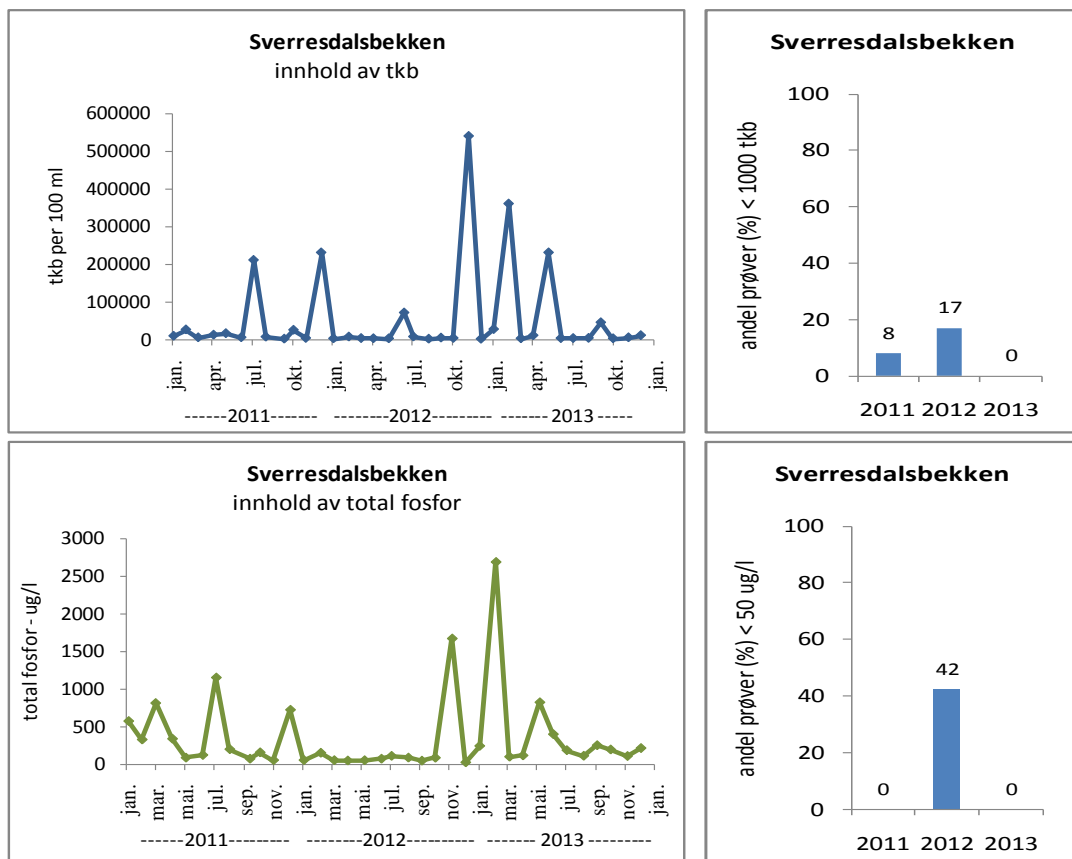
Sverresdalsbekken

Åpent bekkeløp i nedre del av Sverresdalsbekken ble ferdigstilt oktober 2010. Dette som et avløps og vannmiljøtiltak i forbindelse med bygging av ny Oslo vei. Statens Vegvesen har hovedsakelig finansiert tiltaket med tilskudd fra Trondheim kommune. Det nye bekkeløpet ligger på nedsiden av gang og sykkelvei ved Stavne og munner ut i Nidelva. Det åpne bekkeløpet er ca. 150 m langt, og er utformet med en rekke terskler (totalt 32) fra Nidelva og opp til 2 mindre kulper i øvre del. Det er et miljømål at bekken skal fungere som gytebekk for sjørret.



Figur 6.14. Utsnitt av Sverresdalsbekken nedre del; sett mot utløp i Nidelva (venstre) og oppstrøms (høyre). Bildene er tatt i august 2013 og viser at kantvegetasjon er i ferd med å etableres.

Sverresdalsbekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2011 med månedlige prøver av tkb og total fosfor. Enkeltdata for 2013 er gitt i vedlegg 8. Måledataene viser at bekken har meget dårlig vannkvalitet med stor kloakbelastning. Svært høye bakterienivåer kan måles særlig i forbindelse med nedbørsperioder. Hvert år måles derfor store variasjoner i innhold av både tkb og fosfor. I 2013 ble det målt særlig høye verdier i februar (hhv 360 000 tkb per 100 ml og 2690 µgP/l), og i mai (hhv 230 000 tkb per 100 ml og 820 µgP/l). I 2013 lå ingen målinger verken av tkb eller fosfor lavere enn de respektive måltallene, dvs. måloppnåelsen var 0 %. Nivåene for tkb og total fosfor viser at det er betydelig utfordringer knyttet til kloaklekkasje ut til bekken. For å nå miljømålet om god stabil vannkvalitet og framtidig gytebekk for sjørreten for Nidelva er det et klart behov for å rydde opp i avvikene på avløpsnettet. Det arbeides aktivt med dette nå.

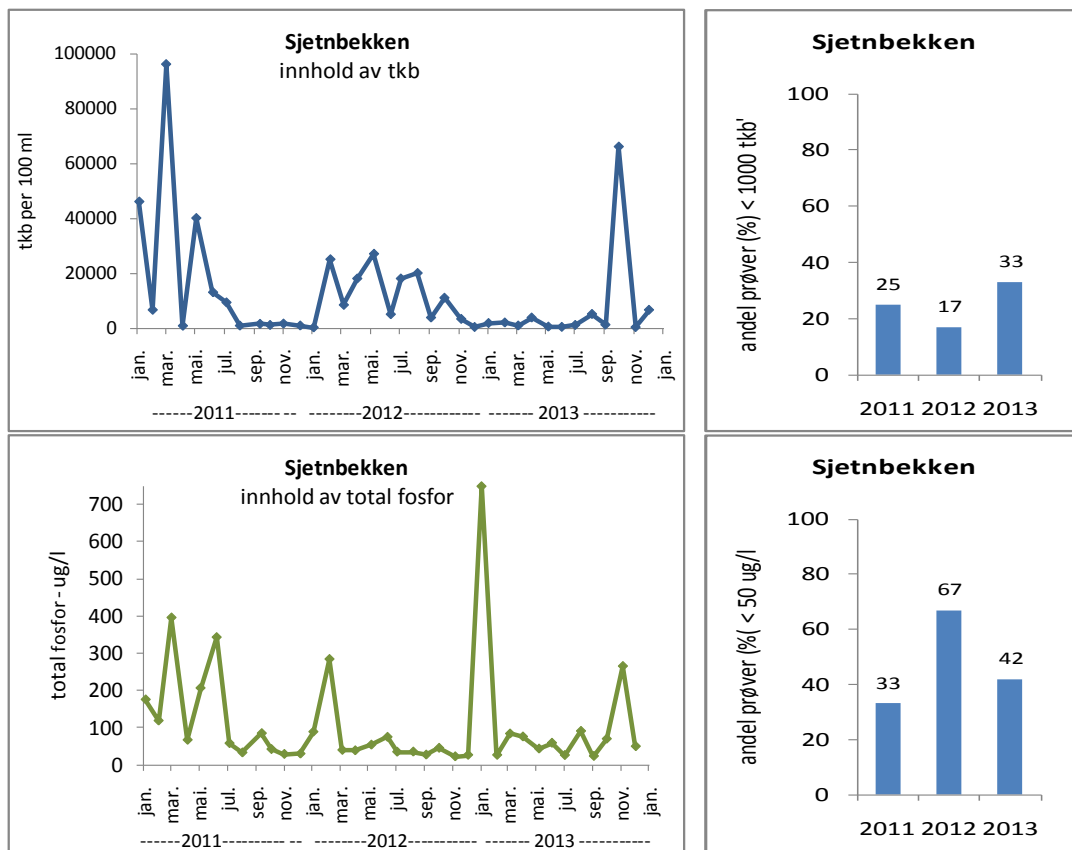


Figur 6.15. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Sverresdalsbekken.

Sjetnbekken

Sjetnbekken munner ut i Nidelva rett nedstrøms kraftstasjonen ved Øvre Leirfoss. Bekken drenerer feltet omkring Sjetnemarka. Store deler av bekken ligger i rør, men i nedre del mot Nidelva er bekken åpen. Fra 2011 ble Sjetnbekken inkludert i overvåkingsprogrammet med månedlige prøver av tkb og total fosfor. Enkeltdata for 2013 er gitt i vedlegg 8.

Bekken er utsatt for kloakkforurensning, og målingene i årene 2011-2013 bekrefter at vannkvaliteten periodevis er svært dårlig. I 2013 ble det målt stort utslag på bakterieinnhold på prøvetidspunktet i oktober (66 000 tkb per 100 ml) og for fosfor i januar (750 µg/l). Måloppnåelsen i 2013 er dårlig, henholdsvis 33 % for tkb og 42 % for fosfor. Det jobbes for tiden aktivt for å avdekke feilkoblinger i avløpsnett.



Figur 6.16. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Sjetnbekken.

Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken

Bekkene drenerer til øvre deler av Nidelva (innen Trondheim kommune) ovenfor Øvre Leirfoss.

- Steindalsbekken munner ut fra nordøst i bassenget like ovenfor Øvre Leirfoss og har et nedbørfelt på 3,9 km².
- Kvetabekken kommer inn like før Sintef-anlegget ved Tiller. Bekken drenerer deler av Heimdalsmyra og nedbørfeltet er på 11,7 km².
- Amundsbekken drenerer områdene rundt Bratsberg og sørøst for Jonsvatnet. Nedbørfeltets areal er 8,4 km² (deler av feltet ligger i Klæbu kommune). Bekken munner ut i Nidelva noen hundre meter nedenfor Nordsetfossen.

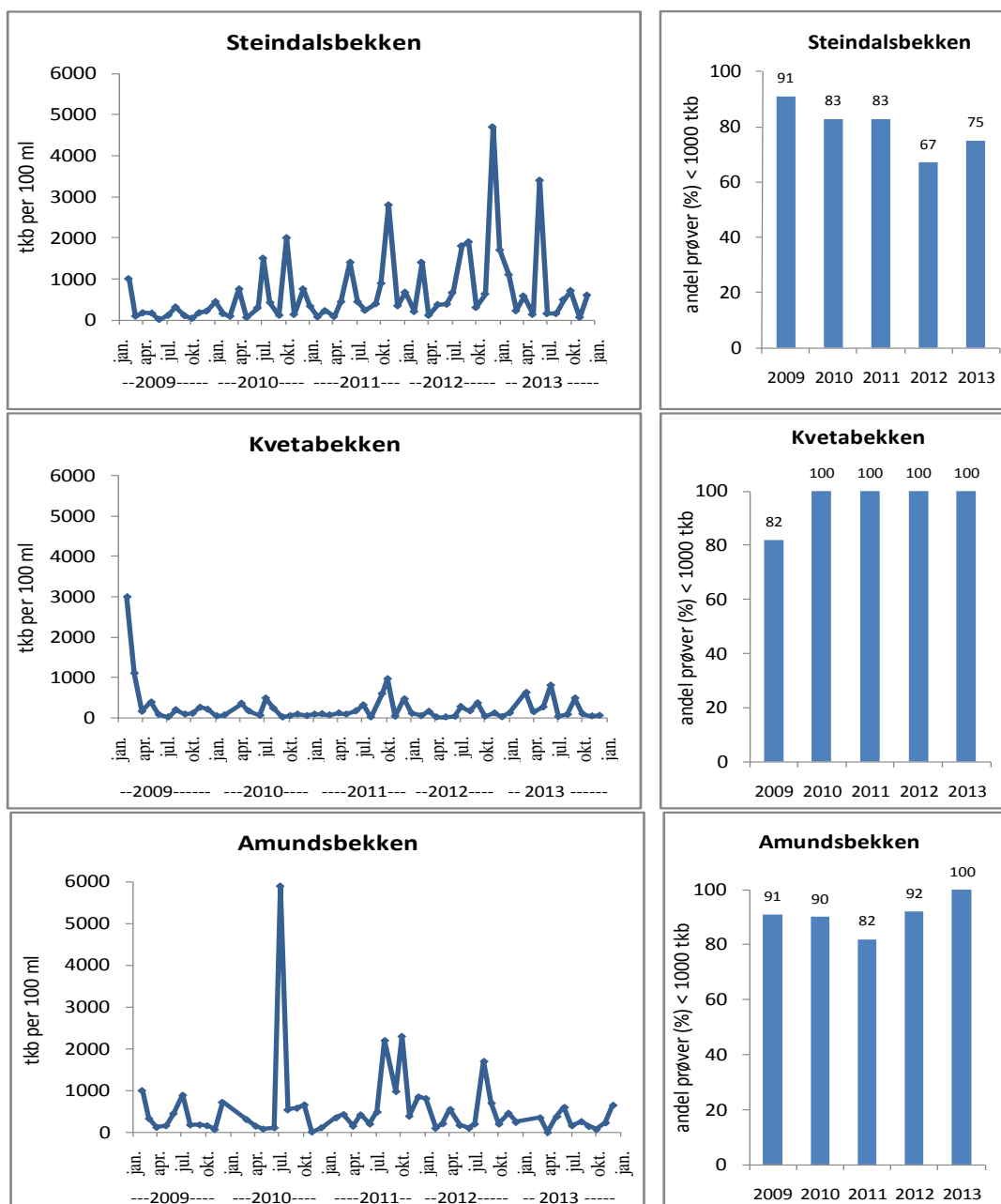
Bekkene ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009 og det tas månedlige prøver for analyse av tkb og total fosfor. Figurene 6.17 og 6.18 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2013 er gitt i vedlegg 8.

Innhold av tkb

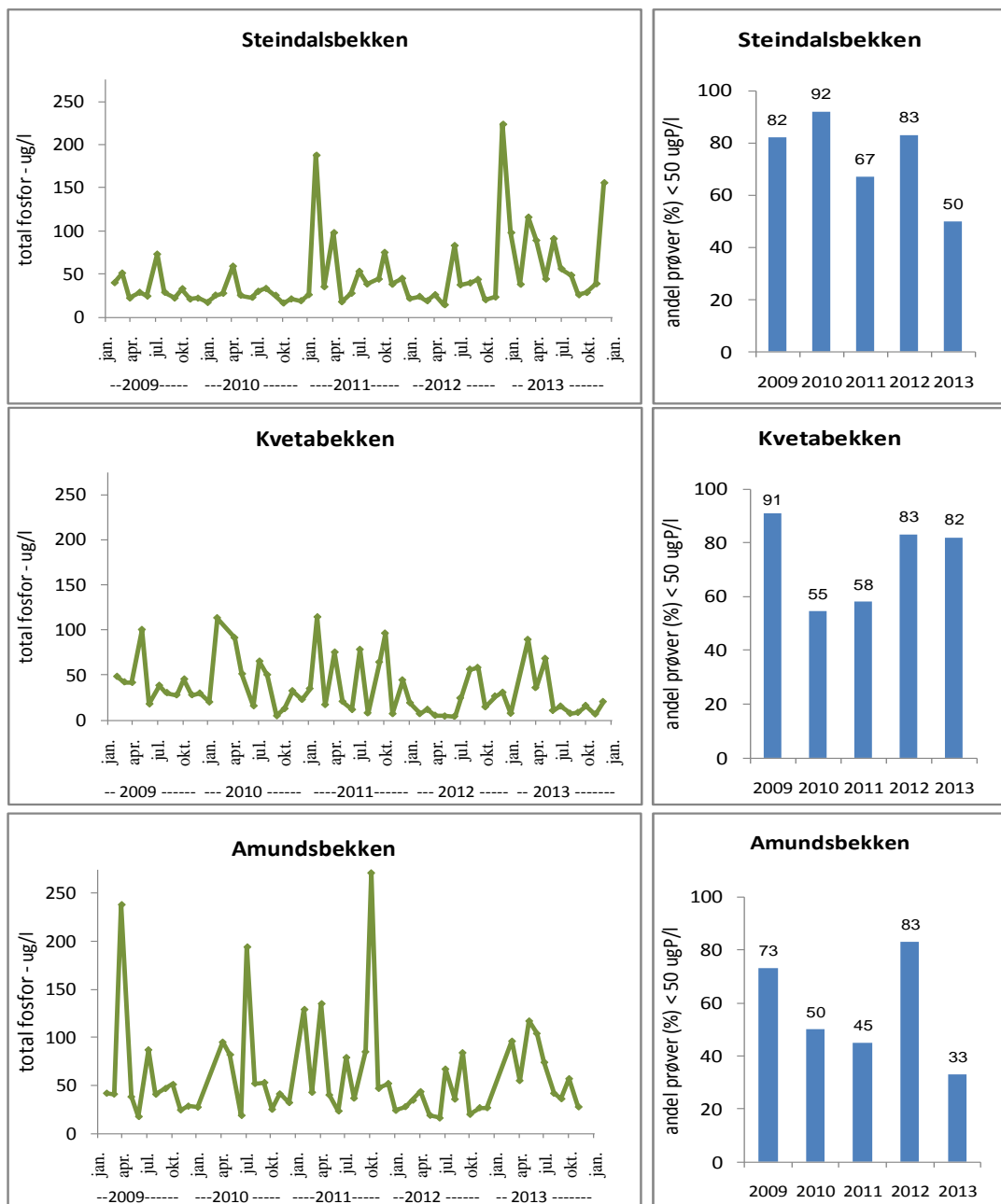
Målingene i årene 2009-2013 viser at bakterienivåene i Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken stort sett ligger på et tilfredsstillende nivå med høy måloppnåelse. Periodevis kan alle tre bekkene motta økte tilførsler av bakterier. Målingene tyder likevel på at situasjonen særlig i Kvetabekken er relativt stabil og det har her vært 100 % måloppnåelse de siste fire år. Amundsbekken oppnådde også 100 % måloppnåelse i 2013. I Steindalsbekken er det derimot målt utslag med høyere bakterietall enn 1000 tkb per 100 ml hvert år og måloppnåelsen har variert mellom 67 og 91 % (75 % i 2013). Høyeste måling i Steindalsbekken i 2013 var i juni med 3400 tkb per 100 ml.

Innhold av total fosfor

Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken er alle utsatt for periodevis fosforbelastning. De største utslagene i perioden 2009-2013 er målt i Steindalsbekken og Amundsbekken der fosforinnhold omkring 200 µg/l eller høyere er påvist (fig. 6.18). I Kvetabekken er fosforverdier i overkant av 100 µg/l målt i perioden. Høyeste verdi målt i 2013 var 156 µg/l i Steindalsbekken, 117 µg/l i Amundsbekken og 89 µg/l i Kvetabekken. Måloppnåelsen i 2013 for bekkene var henholdsvis 50 %, 33 % og 82 %.



Figur 6.17. Innhold av tkb og måloppnåelse i Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken 2009- 2013.



Figur 6.18. Innhold av total fosfor og måloppnåelse i Steindalsbekken, Kvetabekken og Amundsbekken 2009-2013.

6.5 Vannkvalitet i bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset

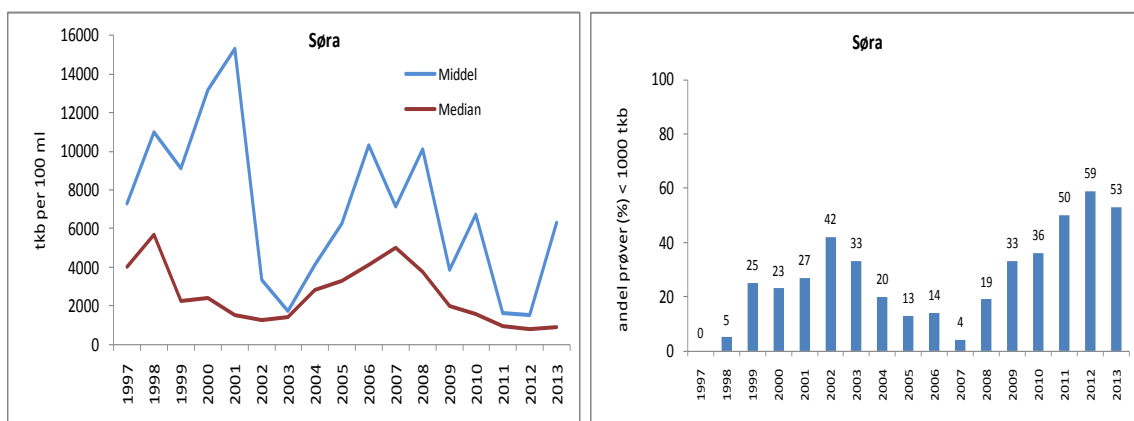
Søra

Søra har et nedbørfelt på 10,2 km². Vassdraget starter fra myrområdet rundt Søbstadmyra, ovenfor Huseby skistasjon og renner via tettbebyggelsen på Heimdal og sørover forbi Klett til utløp i Gaula.

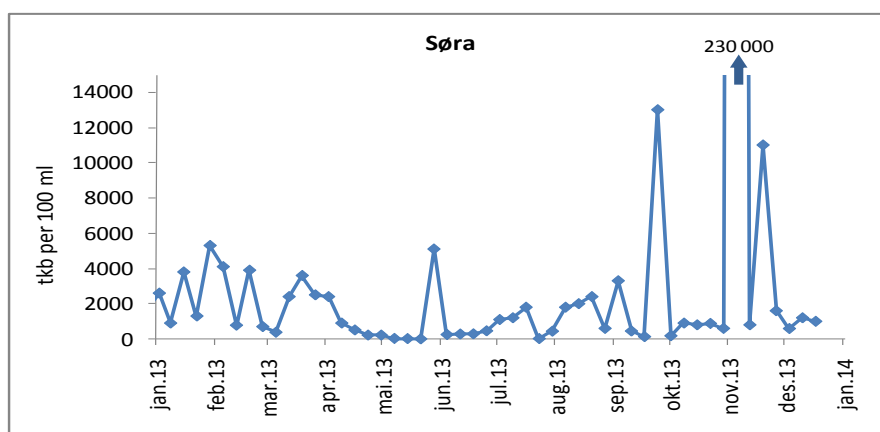
I perioden 1997-2013 er det årlig tatt ut vannprøver i nedre del av Søra ved Klett for analyse av tkb og total fosfor. Det er stort sett tatt ukentlige prøver hvert år. Enkeltresultater for analysene i 2013 er gitt i vedlegg 9.

Innhold av tkb

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Søra er meget dårlig. Gjennom langtidspersiden 1997-2013 registreres store variasjoner i målingene, noe som i hovedsak styres av ulikheter i nedbørsforhold med påfølgende fortettinger og overrenning på avløpsnett. Det er derfor vanskelig å tolke dataene om det har vært noen reell endring i forurensningssituasjonen over år. Måloppnåelsen har generelt vært lav, men det registreres økt måloppnåelse de siste 6-7 årene. Måloppnåelsen i 2013 var 53 %. I 2013 skilte en måling i november seg ut med svært høyt bakterieinnhold; 230 000 tkb per 100 ml. Dette skyldtes kloakklekkasje under en tørrværsperiode. Det var stor anleggsvirksomhet i området.



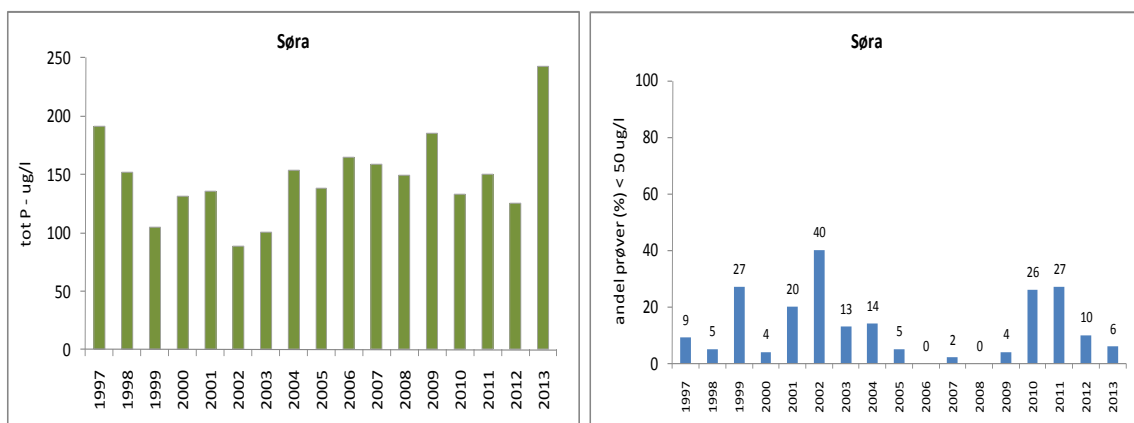
Figur 6.19. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Søra, perioden 1997-2013.



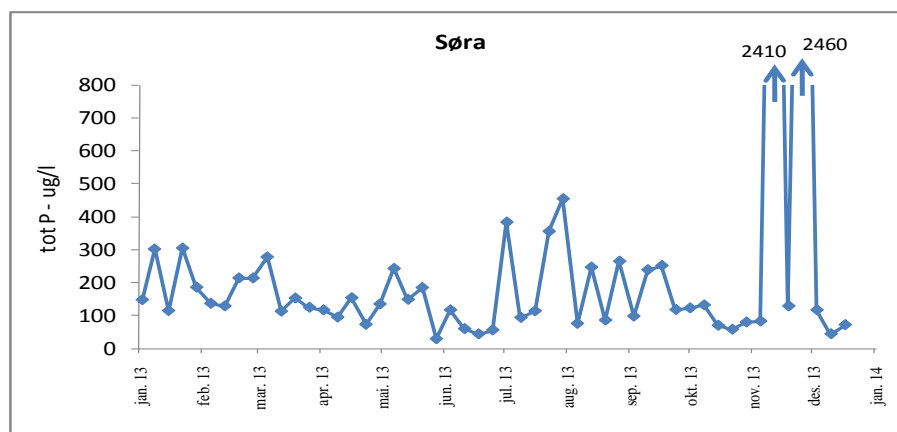
Figur 6.20. Målinger av tkb i Søra gjennom året 2013 (ca. ukentlige prøver).

Innhold av total fosfor

Søra har stor belastning av næringssalter. En stor andel av prøvene hvert år har fosforverdier høyere enn 100 µg/l, og årlig måloppnåelse er generelt lav. I 2013 viste 35 av 51 prøver (69 %) slike nivåer, og måloppnåelsen var bare 6 %. Enkeltmålinger med særlig høye fosforverdier (> 500 µg/l) har blitt målt enkelte år, spesielt under nedbørsperioder. Under slike forhold registreres mye partikler i vannfasen, og det antas da at fosforholdige leirpartikler i vesentlig grad kan påvirke måleverdiene for fosfor i vannprøvene. I 2013 skilte to målinger i november seg ut med ekstremt høyt fosforinnhold, vel 2400 µg/l. Det var mye partikler i prøvene, noe som skyldes graving og anleggsvirksomhet i området. Årsmiddel i 2013 var 243 µg/l, som er det høyeste som er målt i måleperioden 1997-2013.



Figur 6.21. Innhold av total fosfor (µg/l) og måloppnåelse (%) i Søra, perioden 1997-2013.



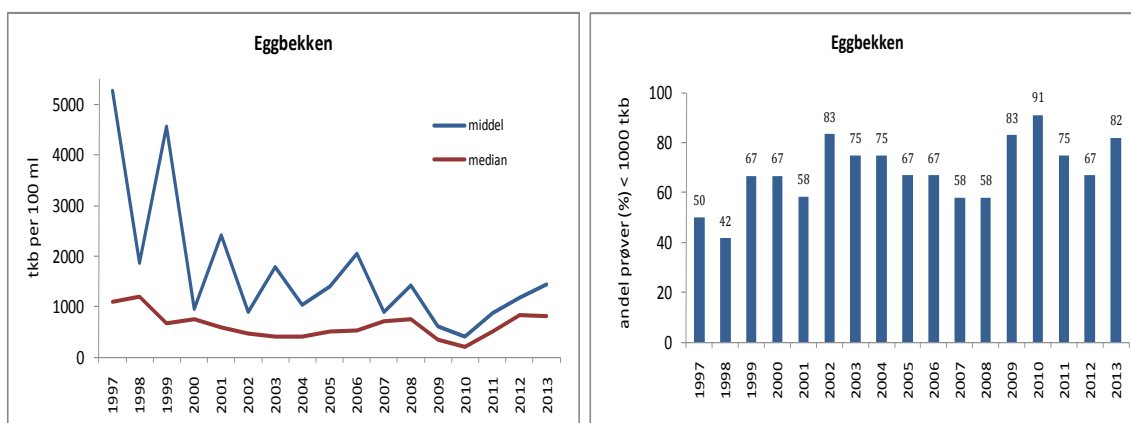
Figur 6.22. Målinger av total fosfor Søra gjennom året 2013 (ca. ukentlige prøver).

Eggbekken

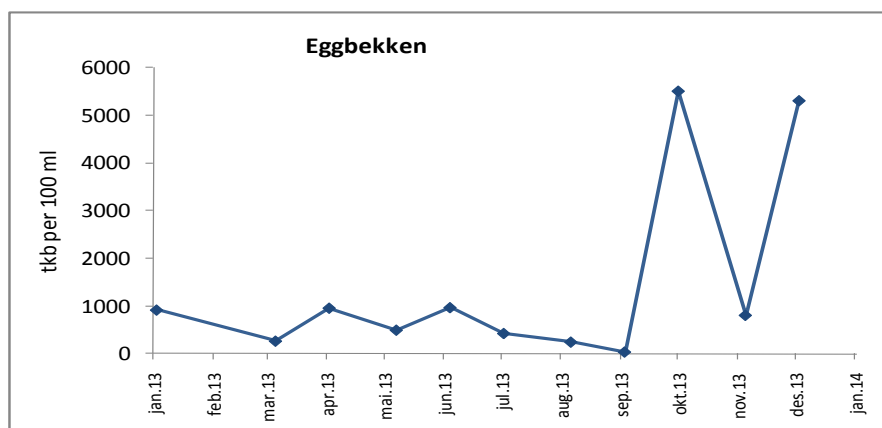
Eggbekken har et nedbørsfelt på 14,4 km² og prøvetakingen foretas i nedre del av bekken. Fra og med 1997 er det tatt ut månedlige stikkprøver for bakteriologiske analyser, og fra 2001 analyser av total fosfor. Enkeltmålingene i 2013 er vist i vedlegg 8.

Innhold av tkb

I Eggbekken tyder målingene på en bedring i den bakteriologiske vannkvaliteten de siste årene, men perioder med økte bakterienivåer forekommer. Dette så vi også klare eksempler i 2013 med to målinger på høsten med bakterieinnhold over 5000 tkb per 100 ml. For øvrig lå målingene i 2013 lavere enn 1000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen i 2013 var 82 %. Måloppnåelsen har variert mellom 42 % og 91 % i perioden 1997-2013



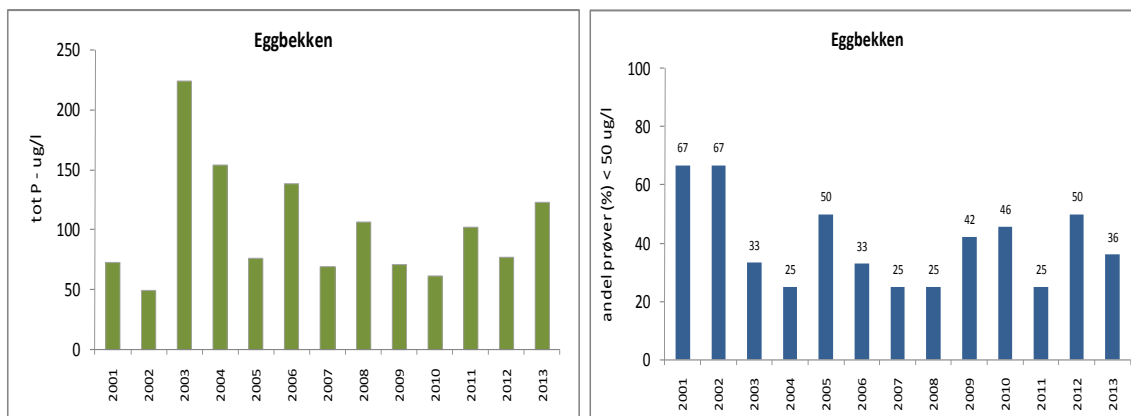
Figur 6.23. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Eggbekken, perioden 1997-2013.



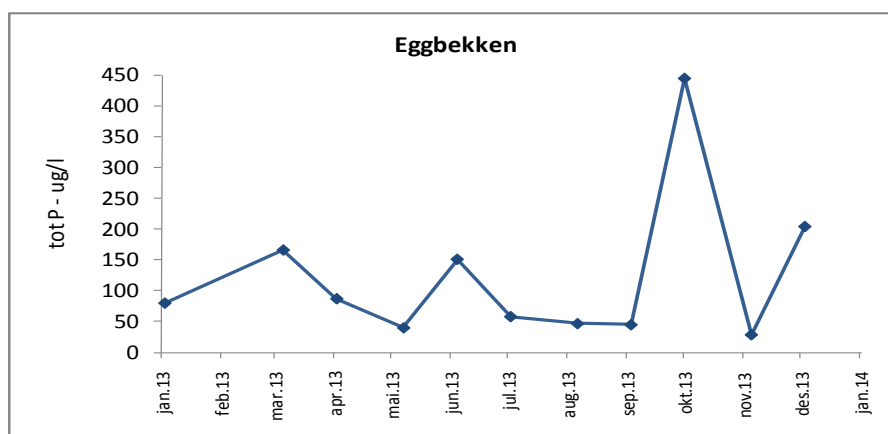
Figur 6.24. Målinger av tkb i Eggbekken gjennom året 2013 (månedlige prøver).

Innhold av total fosfor

Fosfornivået i Eggbekken er fremdeles variabelt, og periodevis måles høye verdier. Høyeste verdi i 2013 ble målt til 444 µg/l (1.oktober), for øvrig lå tre målinger i nivået 150 – 200 µg/l. Måloppnåelsen (prøver < 50 µgP/l) var 36 %. Målingene i 2013 skiller seg ikke vesentlig ut fra det som er målt tidligere år.



Figur 6.25. Innhold av total fosfor (µg/l) og måloppnåelse (%) i Eggbekken, perioden 1997-2013.



Figur 6.26. Målinger av total fosfor Eggbekken gjennom året 2013 (månedlige prøver).

Ristbekken

Ristbekken er det største vassdraget på Byneshalvøya. Nedbørfeltets areal er 27,9 km². Sidebekker kommer fra myrområder (Hangerslettmyra) på vestsiden, og fra Bymarka på østsiden av hovedvassdraget.

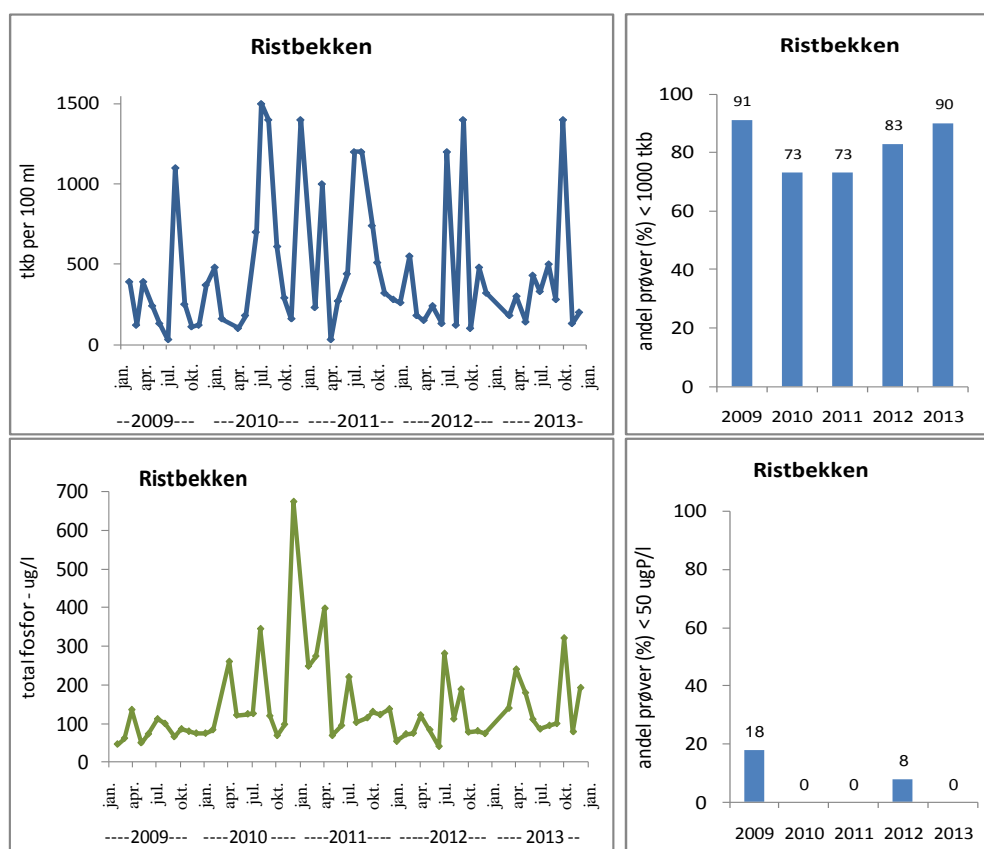
Bekken ble inkludert i overvåkingsprogrammet fra 2009 og det tas månedlige prøver i nedre del (v/Mølla) for analyse av tkb og total fosfor. Enkeltresultater i 2013 er gitt i vedlegg 8.

Innhold av tkb

Det måles stort sett akseptable bakterienivåer i Ristbekken og årlig måloppnåelse i perioden 2009-2013 er relativt høy (73 – 91 %); i 2013 på 90 %. Ristbekken mottar periodevis noe bakteriell forurensning (fig. 6.27 øverst). Verdier mellom 1000 og 1500 tkb per 100 ml er målt under nedbørsperioder, også i 2013.

Innhold av total fosfor

Målingene av total fosfor viser at Ristbekken har et betydelig eutrofieringsproblem, og at landbruksavrenning er en stor utfordring. Tilførsler av fosfor skjer i hovedsak i midtre og nedre deler av vassdraget (jfr Nøst 2013). Det store og dramatiske raset som ble utløst i deler av vassdraget ved årsskiftet 2011/2012 har ikke bidratt til endring i forurensningsbildet. Gjennom den årlige overvåkingen i nedre del av bekken måles ofte fosfornivåer høyere enn 100 µg/l, og måloppnåelsen er lav (i 2013 på 0 %). Høyeste verdi i 2013 var 321 µg/l og årsmiddel var 154 µg/l.



Figur 6.27. Innhold av tkb og total fosfor, og måloppnåelse i Ristbekken 2009 - 2012.

6.6 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Leangenbekken, Grilstadbekken og Sjøskogbekken

De tre bekkene drenerer til fjorden og plasserer seg i angitte rekkefølge øst for Ladehalvøya mot Ranheim. Nedbørfeltenes størrelse er følgende; Leangenbekken 2,9 km², Grilstadbekken 7,7 km² og Sjøskogbekken 5,1 km².

Måling av innhold av tkb og total fosfor i bekkene startet i 2000/2001 og er basert på månedlige stikkprøver. Figurene 6.28 - 6.30 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater i 2013 er gitt i vedlegg 8.

Innhold av tkb

Den bakteriologiske vannkvaliteten i Leangenbekken og Sjøskogbekken har i mange år vært karakterisert som meget dårlig. Årlig måles det store variasjoner i tkb innholdet, men utslagene kan variere fra år til år. I 2013 ble høyeste bakterieinnhold i Leangenbekken målt i februar med 10000 tkb per 100 ml, i Sjøskogbekken i juni med 42 000 tkb per 100 ml. Måloppnåelsen i 2013 var henholdsvis 17 og 25 %. Målingene i de to begge bekkene i 2013 viser ingen vesentlige endringer i vannkvalitetstilstand i forhold til tidligere år.

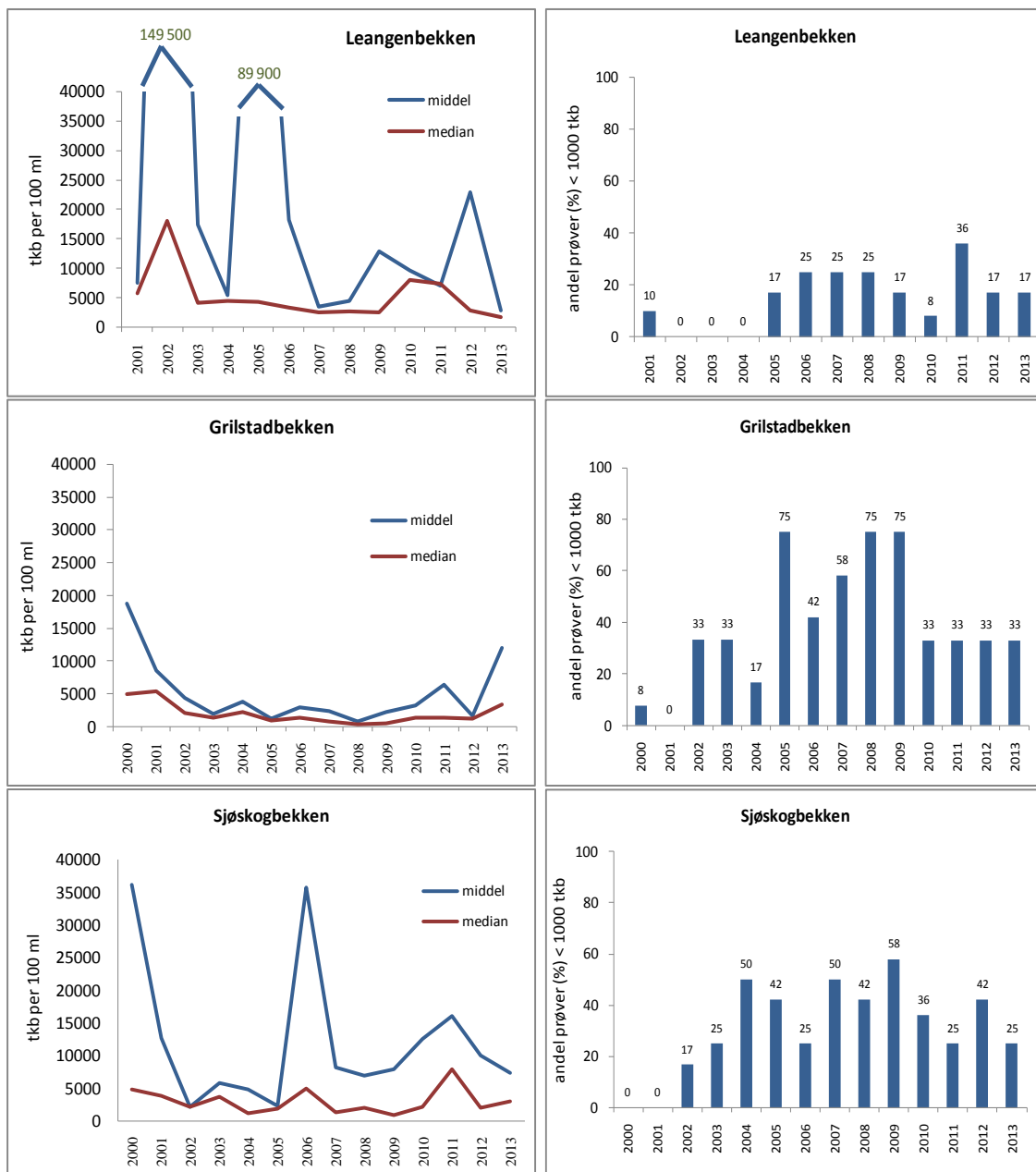
I Grilstadbekken har forbedringstiltak på avløpsnett gitt forhåpninger om bedre vannkvalitet. Men bekken sliter med å oppnå stabil og god vannkvalitet. Målingene de siste par årene viser at det periodevis forekommer kloakkutlekking og måloppnåelsen er lav (33 %). I 2013 fanget målingen i begynnelsen av september opp en hendelse med ekstremt høy bakterieinnhold (110 000 tkb per 100 ml).

Innhold av total fosfor

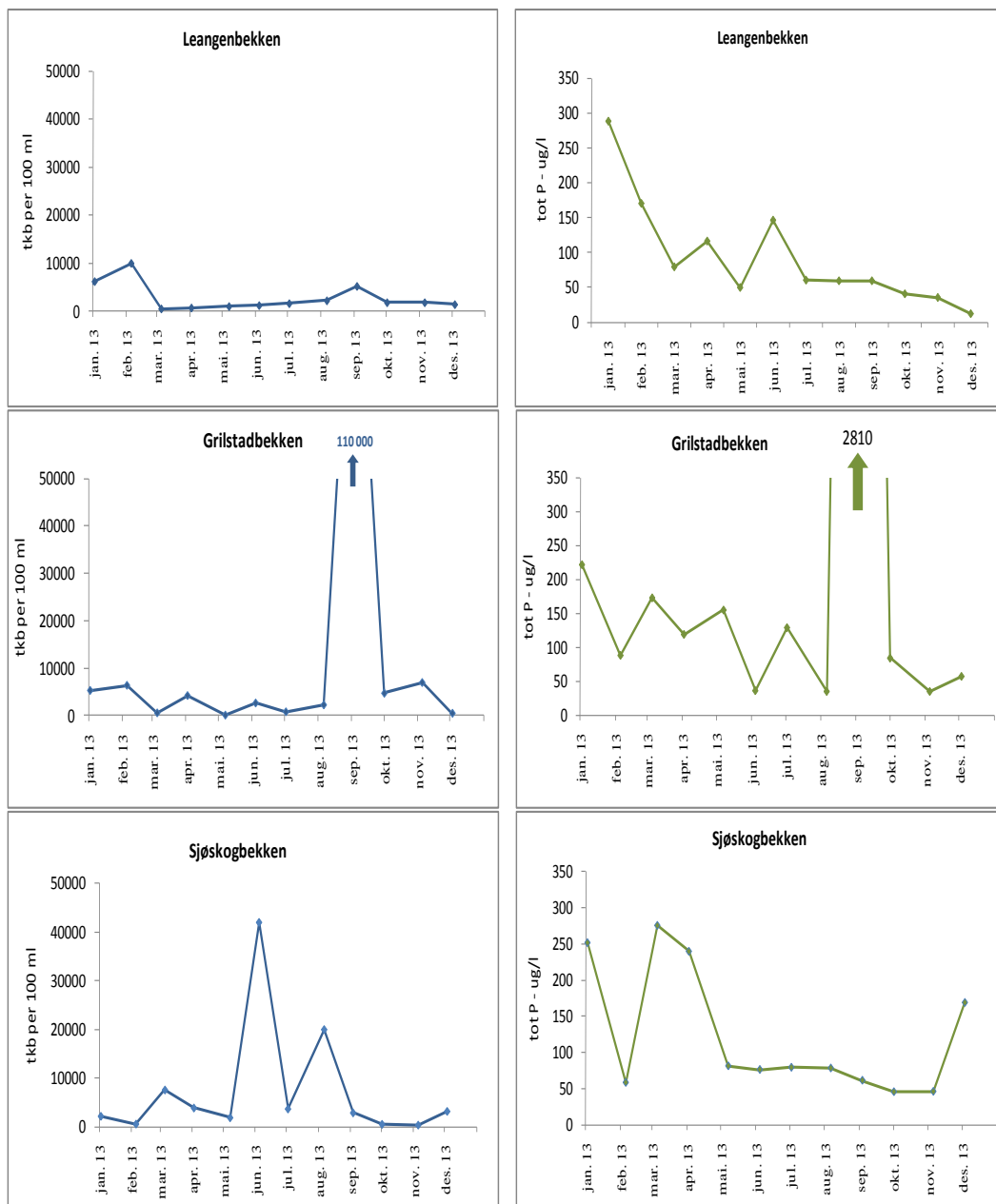
Leangenbekken og Sjøskogbekken mottar periodevis betydelig fosforbelastning. Store variasjoner i fosforinnhold har vært vanlig å måle hvert år med enkelte målinger opp mot 200 µg/l eller høyere. I 2013 lå tre målinger i Sjøskogbekken på dette nivået (høyest 276 µg/l) og en måling i Leangenbekken (288 µg/l). Årsmiddel i Sjøskogbekken i 2013 var 122 µg/l, noe som ligger innenfor den variasjonen som er målt siden målingene startet i år 2000. I Leangenbekken var årsmiddel i 2013 for total fosfor 93 µg/l, som er blant de laveste årsmiddel som er målt. Måloppnåelsen (prøver < 50 µg/l) er fremdeles lav;

i 2013 henholdsvis 33 % i Leangenbekken og 17 % i Sjøskogbekken. Fremover vil nok begge bekkene slite med å oppnå stabil vannkvalitet med mindre det tas et krafttak ovenfor forurensningskildene; lekkasje fra avløpsnett og/eller landbruksavrenning.

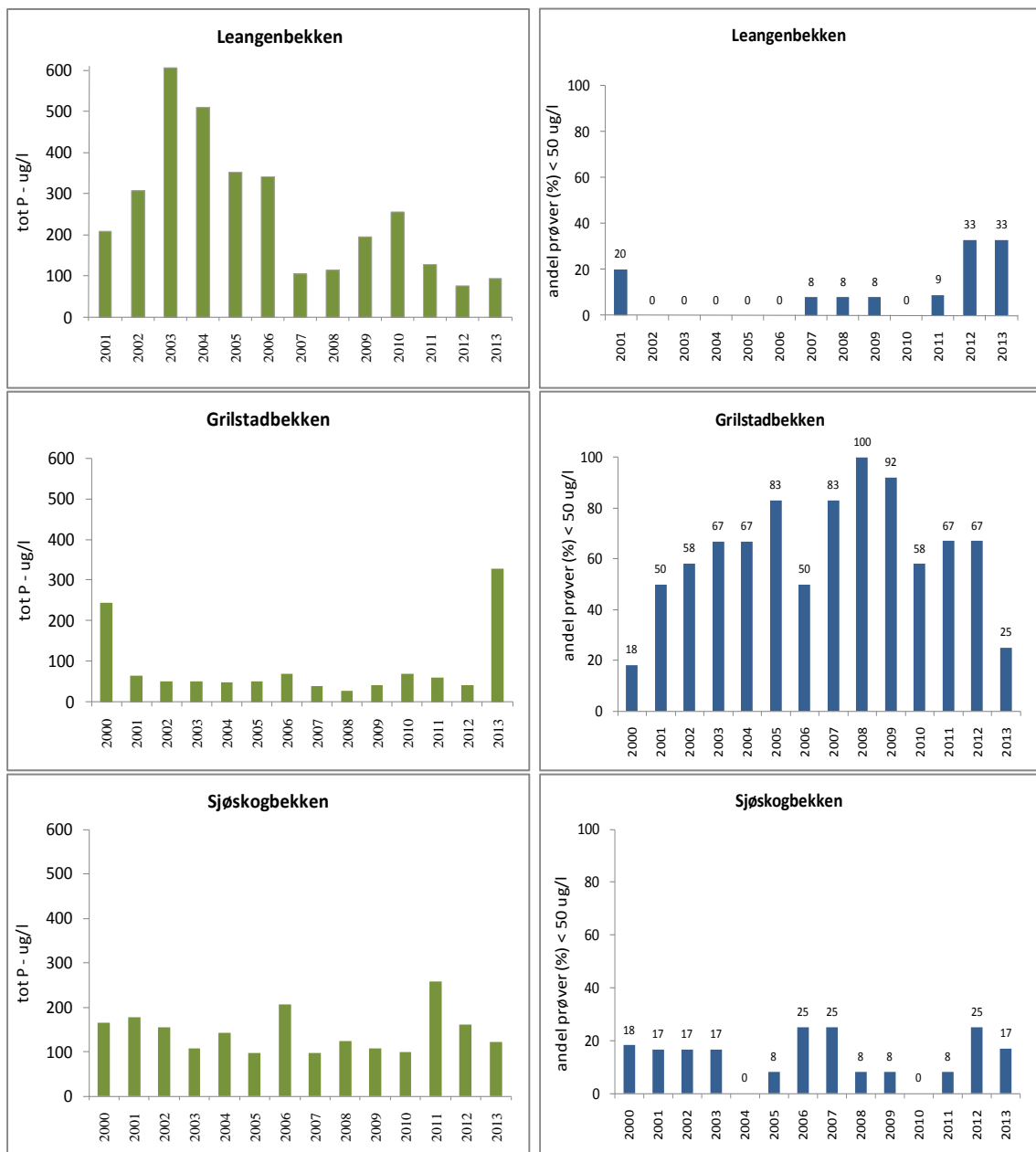
I Grilstadbekken er det over flere år målt relativt stabile og gunstige fosfornivåer. Dette som respons på tiltak på avløpsnett. Høy måloppnåelse (80-100 %) er blant annet målt i årene 2007-2009. Senere års målinger viser større variasjon i enkeltmålingene og måloppnåelsen er redusert. Særlig i 2013 er måleverdiene variabel og måloppnåelsen er lav, bare 25 %. Som for bakterieinnhold skiller også målingen i begynnelsen av september seg ut med ekstremt høyt fosfornivå; 2810 µg/l. Det er også målt flere verdier i størrelsesområdet 120-220 µg/l. Årsmiddel i 2013 (329 µg/l) er av den grunn svært høyt i forhold til det som har vært vanlig å måle utover 2000-tallet. Det pågår for tiden anleggsarbeid i området i forbindelse med bydelsutvikling, noe som sannsynligvis bidrar til periodevis ustabil vannkvalitet i bekken.



Figur 6.28. Innhold av tkb (årsmiddel og median) og prosent måloppnåelse(prøver <1000 tkb).



Figur 6.29. Målinger av tkb (venstre) og total fosfor (høyre) i Leangenbekken, Grilstadbekken og Sjøskogbekken gjennom året 2013 (månedlige prøver).



Figur 6.30. Innhold av total fosfor (årsmiddel) og prosent måloppnåelse (prøver < 50 µg/l).

Vikelva

Vikelva munner ut i fjorden i Ranheimsfjæra. Elvestrengen er ca. 3,5 km og nedbørfeltets størrelse (eks. feltet til Jonsvatnet) er 3,3 km².

Fra 2001 ble det etablert en prøvestasjon for vannanalyser (tkb og total fosfor) i nedre del av elva (nedenfor fabrikkområdet Peterson fabrikk). Fra 2007 ble det opprettet en stasjon for vannprøver ovenfor fabrikkområdet (ovenfor E6 v/Rema) for å vurdere om fabrikkområdet bidrar med forurensning til elva. Endrede utslippsvilkår for Peterson fabrikk har medført at prosessvannet fra juni 2009 ble ført ut i fjorden og ikke tilbake i Vikelva, som tidligere. Vannkvaliteten i Vikelva måles derfor fra 2009 mot kravet om badevannskvalitet (tilsvarende måltall 500 tkb) og en målgrense for innhold av total fosfor på 20 µg/l.

Figurene 6.31 - 6.34 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltresultater fra målepunktene i Vikelva i 2013 er gitt i vedlegg 8.

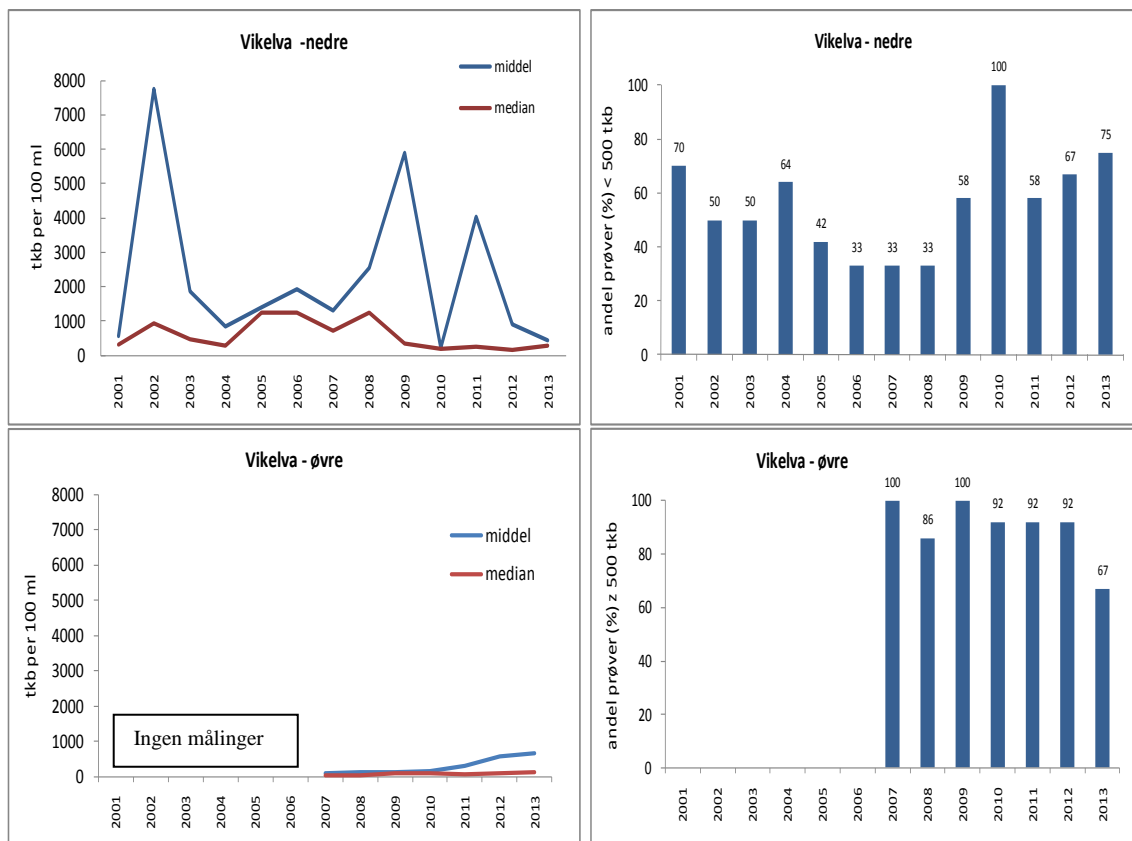
Innhold av tkb

Den bakteriologiske vannkvaliteten i nedre del av Vikelva nedstrøms fabrikkområdet har i mange år vært ustabil, og årlig måloppnåelse har derfor vært variabel. Det er kjent at det har vært hendelser med utlekking av kloakk gjennom fabrikkområdet, men tiltak er iverksatt for å bedre situasjonen. Målingene i 2013 viste at det fremdeles kan forekomme periodevis utlekking av kloakk. Vannkvaliteten på prøvepunktet ovenfor fabrikkområdet har generelt vist mer stabile og lavere bakterietall, men de siste par år er det også her registrert perioder med høyere bakterietall som tyder på kloakklekkasje i området ovenfor E6. I 2013 fanget målingene opp to slike hendelser; i mars (2000 tkb per 100 ml) og i juni (3800 tkb per 100 ml). Måloppnåelsen i 2013 var høyere på nedre prøvepunkt (75 %) enn den øvre (67 %). Begge prøvepunktene i Vikelva vil følges opp med videre overvåking.

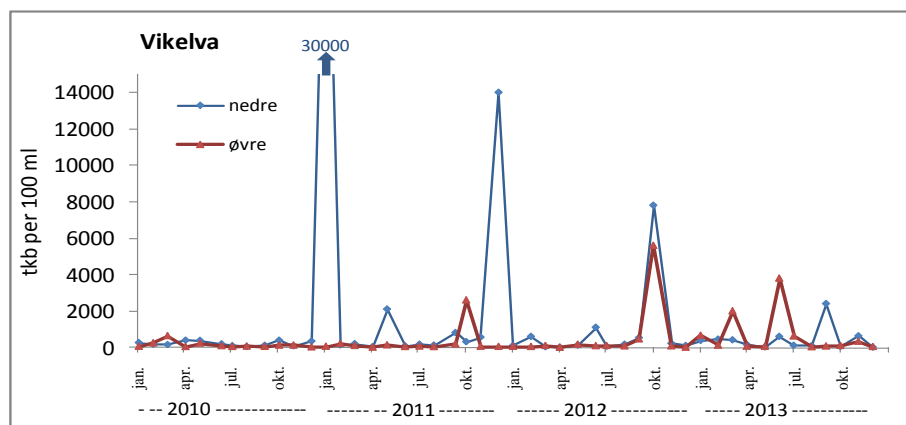
Innhold av total fosfor

Etter at fosforholdig prosessvann fra Peterson fabrikk ble ledet ut i fjorden fra juni 2009 har det blitt en betydelig endring i fosfornivåene i nedre del av Vikelva. Stabile og gunstige verdier ble målt det påfølgende året og det var godt samsvar med målingene i øvre del. I 2011 og 2012 måles det imidlertid svært ujevne fosfornivåer. I 2012 ble ekstremt høyt fosforinnhold målt i nedre del i februar med 6190 µg/l. Denne perioden var preget av mye graving i elva og relativt liten vannføring, og sannsynligvis har målingen sammenheng med stort innhold av leirpartikler i vannprøven.

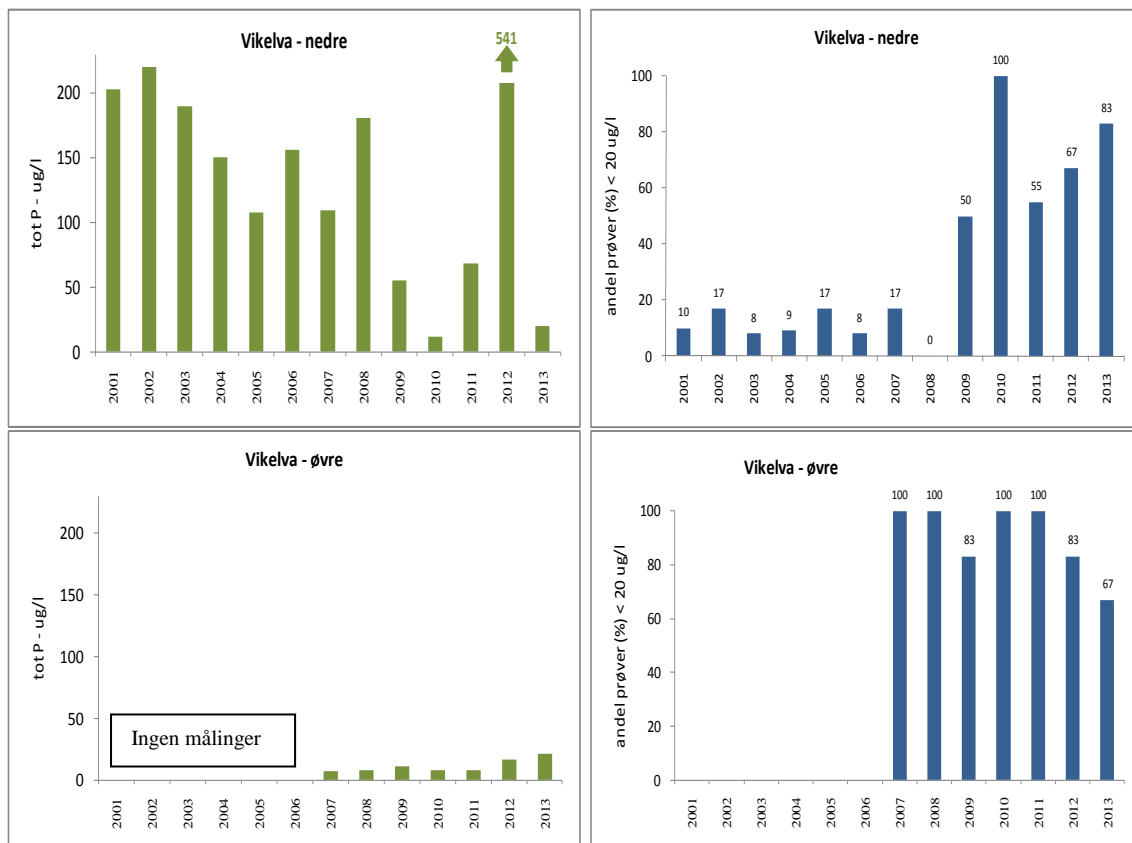
I 2013 er fosfornivåene igjen stort sett stabile på begge prøvepunktene med årsmiddel omkring 20 µg/l. Prøvene i januar viste noe høyere nivåer, henholdsvis 77 µg/l ved nedre prøvepunkt og 61 µg/l ved øvre. Målingene her er nok påvirket av mye leirpartikler i vannfasen. Måloppnåelsen i 2013 var henholdsvis 83 % og 67 %. Det forventes at fosfornivået vil stabilisere seg når anleggsfasen i området er ferdig.



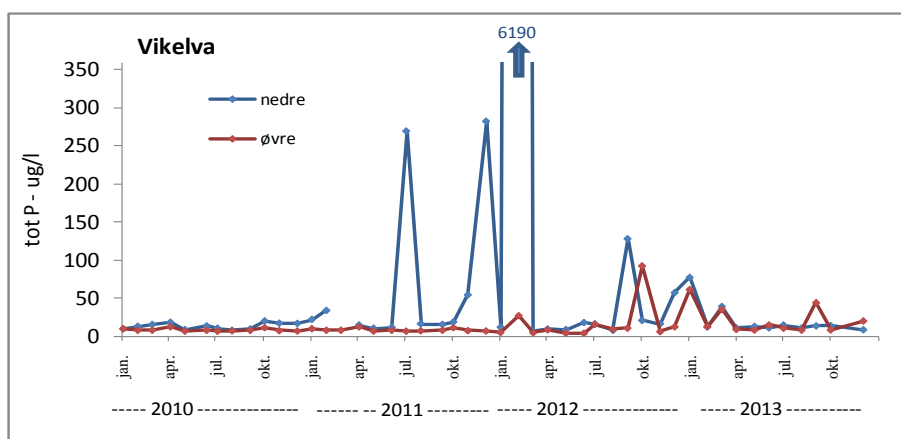
Figur 6.31. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i nedre del av Vikelva (2001-2013) og øvre del av Vikelva (2007-2013).



Figur 6.32. Tkb i Vikelva i perioden 2010-2013 målt ved målepunkt h.h.v nedre og øvre del (månedlige prøver).



Figur 6.33. Innhold av total fosfor ($\mu\text{g/l}$) og måloppnåelse (%) i nedre del av Vikelva (2001-2013) og øvre del av Vikelva (2007-2013).



Figur 6.34. Total fosfor i Vikelva i perioden 2010-2013 målt ved målepunkt h.h.v nedre og øvre del (månedlige prøver).

6.7 Vannkvalitet i bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken

Sanering av kloakktilførslene ble gjennomført i forbindelse med gjenåpning av bekken i 2006. Det ble da satt et mål om at Ilabekken skal holde badevannskvalitet (< 500 tkb per 100 ml) og at fosforinnholdet ikke skal overstige 20 µg/l. Månedlige målinger av innhold av tkb og fosforinnhold er foretatt i nedre del av bekken årlig fra 2001.



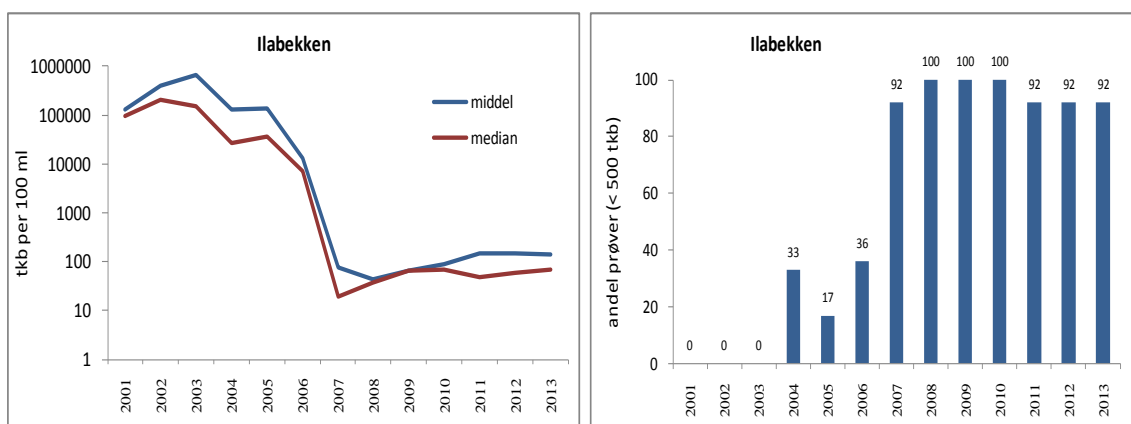
Figurene 6.35 - 6.37 gir en framstilling av måleresultater. Enkeltmålinger i 2013 er vist i vedlegg 8.

Innhold av tkb

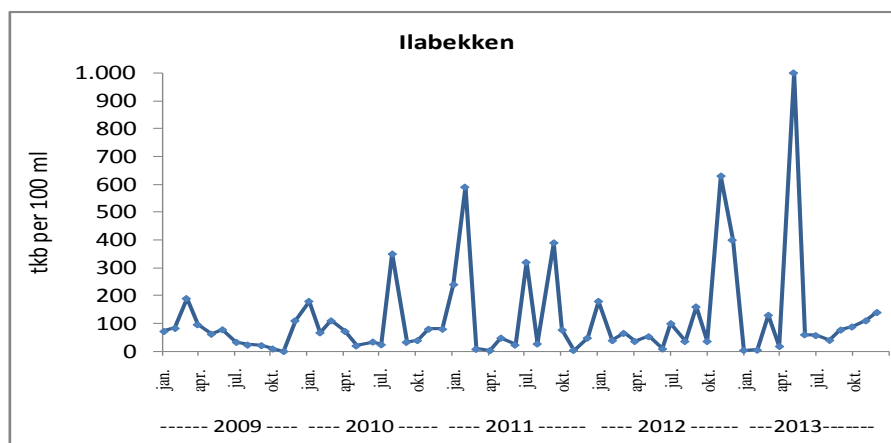
Den bakteriologiske vannkvaliteten i nedre deler av Ilabekken har vært stabil og god etter at kloakk ble sanert i forbindelse med gjenåpning av bekken etter 2006. Bare unntaksvis forekommer det nå målinger med høyere bakterietall enn måltallet på 500 tkb. I 2013 ble det målt en høy måling mai på 1000 tkb per 100 ml. Dette skjedde i en tørrværsperiode, noe som tyder på at det har skjedd en kloakklekkasje i området. Tilsvarende høy enkeltmåling er ikke målt etter at bekken ble gjenåpnet. Årsmiddel i 2013 var 144 tkb per 100 ml, som er på nivå målt i 2011 og 2012.

Innhold av total fosfor

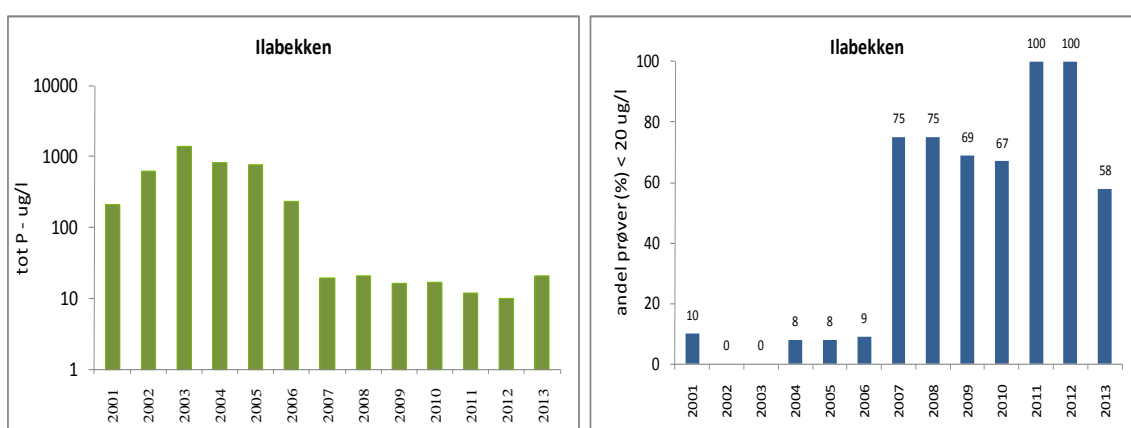
Fosforinnholdet i Ilabekken har også blitt betydelig redusert etter saneringstiltak av kloakken i 2006. Det måles nå stort sett verdier i området 10- 20 µg/l, som antas å representere et realistisk bakgrunnsnivå for fosfor i nedre deler av vassdraget. Målingene i 2013 viser riktignok noe mer variasjon i fosforinnholdet (8 - 56 µg/l) sammenliknet de foregående år og måloppnåelsen på 58 % er det laveste som er målt siden 2006. Årsmiddel på 21 µg/l i 2013 er likevel tilfredsstillende. Ilabekken har god evne til selvrensing og det forventes at bekken fremover i hovedsak vil kunne opprettholde lave og stabile fosfornivåer. Det er blant annet sikret minstevannføring fra Theisendammen (anslagsvis 60-80 l/s) hele året.



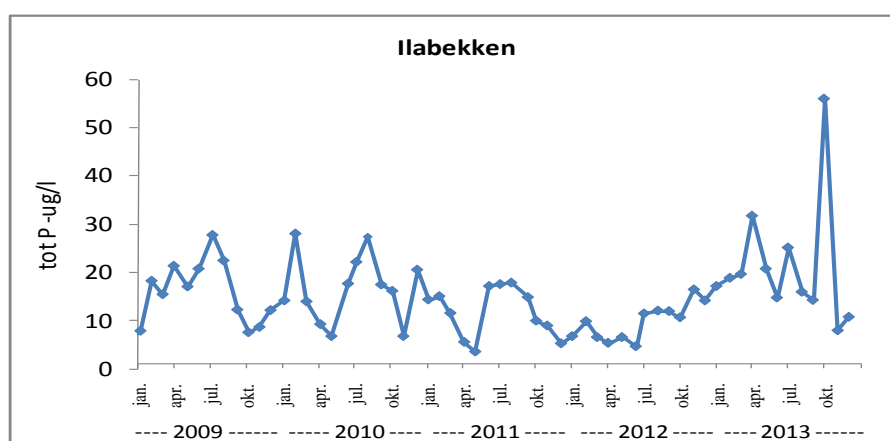
Figur 6.35. Ilabekken - innhold av tkb (middel og median) og måloppnåelse (%) perioden 2001-2013.



Figur 6.36. Ilabekken – målinger av tkb de siste 5 årene.



Figur 6.37. Ilabekken - innhold av total fosfor (årsmiddel) og måloppnåelse (%) perioden 2001-2013.



Figur 6.38. Ilabekken – målinger av total fosfor de siste 5 årene.

6.8 Vannkvalitet i bekker ved Jonsvatnet

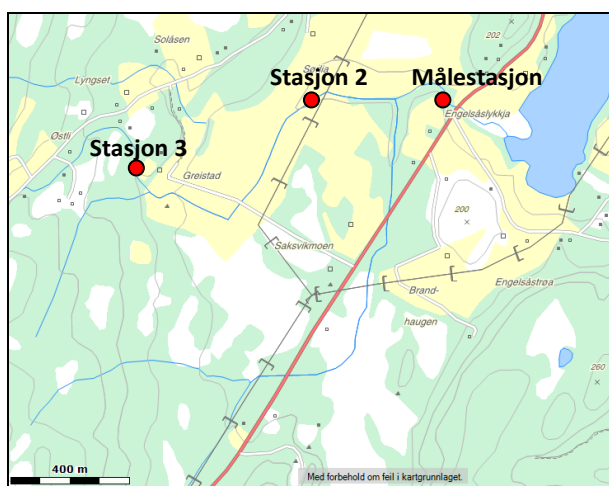
Lykkjebekken

Lykkjebekken er den største bekken i Litjvatnets nedbørfelt. Bekken har vært overvåket årlig siden 1997. Prøvetakingen er gjennomgående basert på ukentlige prøver. Analyser av tkb og total fosfor er foretatt hvert år. Enkeltresultater i 2013 er gitt i vedlegg 10.

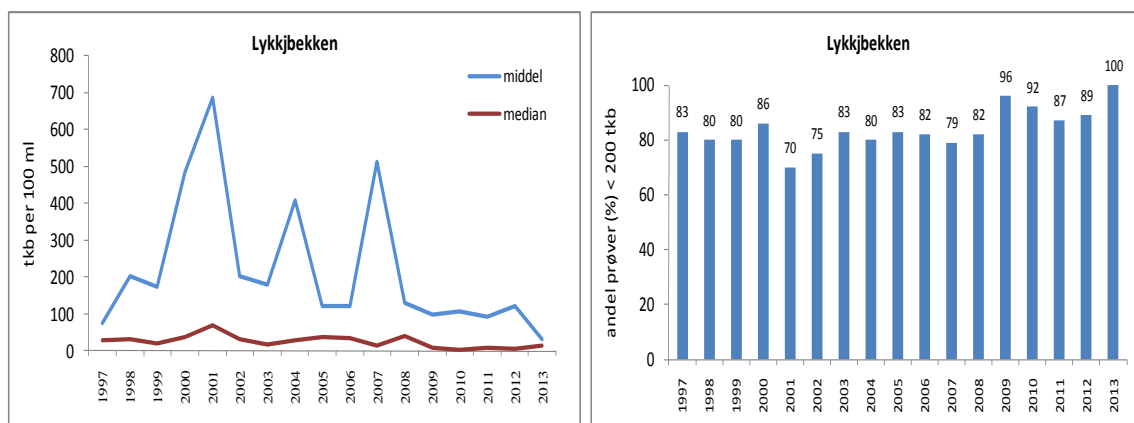
Innhold av tkb

I 2013 var den bakteriologiske vannkvaliteten i Lykkjebekken god og stabil med årsmiddel på 33 tkb per 100 ml. Høyeste verdi var 150 tkb per 100 ml, noe som betyr 100 % måloppnåelse. Tidligere års målinger har også vist stort sett lave verdier, men det har vært typisk at det hvert år har forekommet en eller flere forurensningsepisoder gjennom sommeren og/eller på høsten. I 2013 ble dette ikke fanget opp. En forklaring på dette kan være at det i 2013 ble tatt inn færre prøver på målestasjonen enn tidligere. Dette på grunn av tekniske problemer.

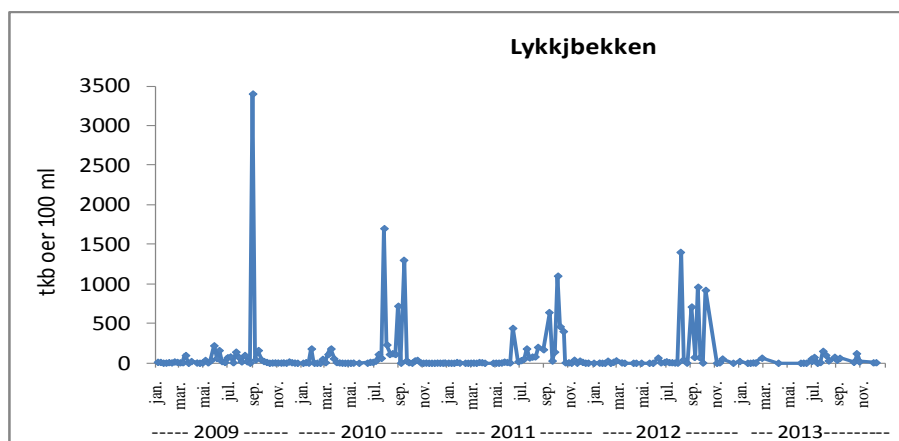
I 2013 ble det også lagt inn et utvidet måleopplegg på tre prøvepunkter (figur til høyre) i løpet av to perioder i forbindelse med slått med påfølgende gjødselspredning; dvs. i perioden 20. juni – 20. juli og perioden 15. august – 15. september. Uttak av prøver skjedde på 4 prøvedatoer med mulig risiko for forurensningsavrenning i forbindelse med nedbør. Vannprøvene som da ble tatt viste også lave bakterieinnhold (< 75 tkb per 100 ml). Prøvetakingen vil følges opp i 2014 for å se om samme tendens fortsetter.



Lykkjebekken med prøvepunkter



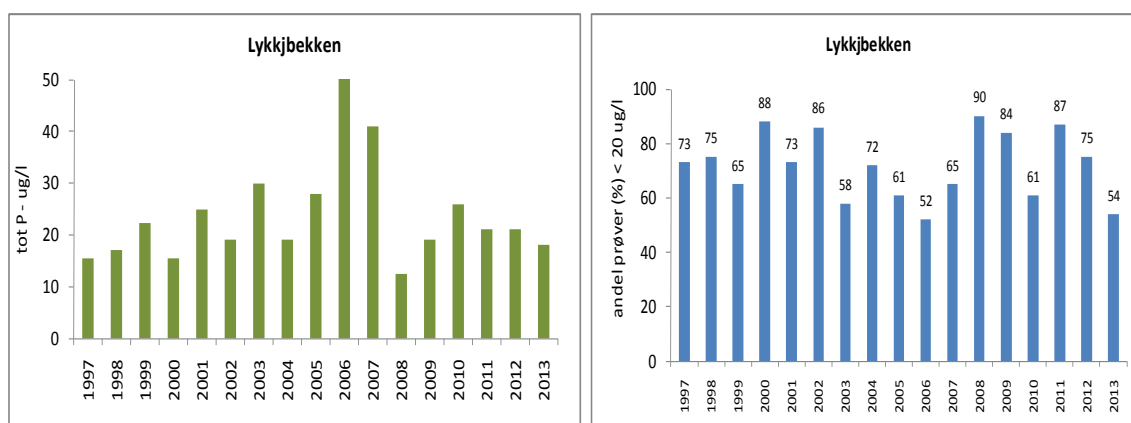
Figur 6.39. Innhold av tkb (per 100 ml) og måloppnåelse (%) i Lykkjebekken, perioden 1997-2013.



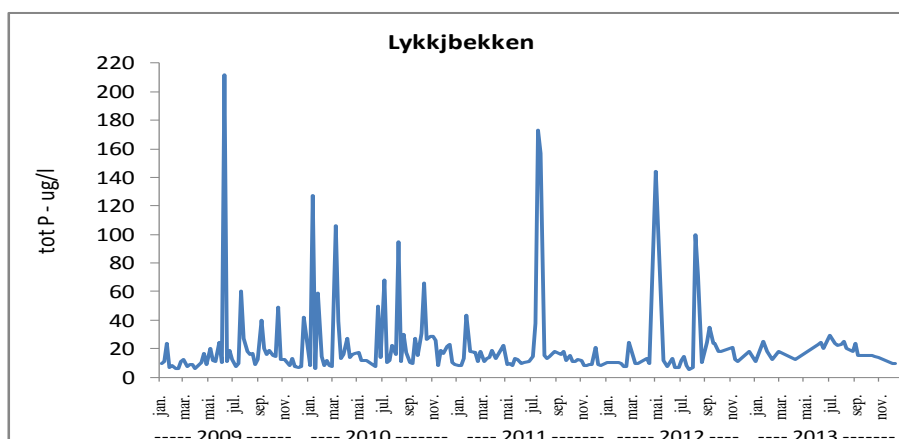
Figur 6.40. Lykkjebekken – målinger av tkb de siste 5 årene.

Innhold av total fosfor

Fosforinnivåene i Lykkjebekken har i mange år ligget stort sett på akseptable nivåer og omkring et forventet bakgrunnsnivå (10 – 20 µg/l). Enkeltmålinger med betydelige høyere verdier (> 100 µg/l) har likevel forekommet og indikerer da forurensning. I 2013 ble det ikke målt slike avvik og høyeste verdi ble målt til 29 µg/l. Måloppnåelsen var likevel relativt lav, bare 54 %. Den videre overvåkingen vil forhåpelig kunne gi et bedre grunnlag for si om næringssaltbelastningen til Lykkjebekken er redusert.



Figur 6.41. Lykkjebekken - innhold av total fosfor (årsmiddel) og måloppnåelse (%) perioden 1997-2013.



Figur 6.42. Lykkjebekken – målinger av total fosfor de siste 5 årene.

6.9 Sammenstilling av måloppnåelse vannkvalitet i elver og bekker

Det generelle kravet til måloppnåelse for innhold av tkb og total er 100 %, dvs. at alle prøver i den enkelte lokalitet skal ligge lavere enn angitte målverdier gitt i tab. 6.1 side 39). For å få et bedre verktøy som grunnlag for tilstands- og tiltaksvurdering har vi utarbeidet et klassifiseringssystem (tilstandsklasser) basert på grad (%) måloppnåelse. Oppfylt målkrav tilsvarer da tilstand *Svært god*;

Måloppnåelse (%)	Tilstand
100	<i>Svært god</i>
75 – 99	<i>God</i>
50 – 74	<i>Moderat</i>
25 – 49	<i>Dårlig</i>
< 25	<i>Svært dårlig</i>

Tabell 6.2 viser hvordan den enkelte lokalitet kommer ut i forhold til sine respektive målkrav med angivelse av tilstandsklasse for målingene de siste fem årene. Overvåkingsprogrammet i 2013 inkluderer Nidelva (6 prøvepunkter) og 18 bekker.

Nidelva

I 2013 hadde 5 av 6 målepunkter *God - Svært god* måloppnåelse for innhold av tkb. Bare Sluppen og Tiller bru oppfylte målkravet. For total fosfor oppnådde ingen målepunkter målkravet i 2013, men Nidareid og Tiller bru oppnådde *God* tilstand. Ved de øvrige 4 målepunkter var det *Moderat*tilstand. Det er ikke registrert vesentlige endringer i tilstand for tkb den siste 5 års perioden, mens det for total fosfor er tegn på at tilstanden er redusert (på grunn av økt partikkelinnhold).

Tilløpsbekkene til Nidelva

Som forventet ble det i likhet med tidligere år, også i 2013 påvist stor variasjon i måloppnåelse både for tkb og total fosfor for de 9 bekkene som har tilløp til Nidelva.

For tkb oppnådde 2 bekker (Kvetabekken og Amundsbekken) målkravet (*Svært god* tilstand) og ytterligere 2 bekker (Kystadbekken og Steindalsbekken) oppnådde tilfredsstillende utelling med *God* tilstand. 2 bekker har *Dårlig* tilstand (Heimdalsbekken og Sjetnbekken), mens Sverresdalsbekken skiller seg ut med *Svært dårlig* tilstand. Det har ikke skjedd vesentlige endringer i tilstand for tkb i bekkene den siste 5 års perioden.

For total fosfor viste 3 bekker (Leirelva, Kystadbekken og Kvetabekken) *God* tilstand. Leirelva har vært stabil god i hele femårsperioden, mens de to andre bekkene varierer mellom *God* og *Moderat* tilstand. 5 bekker hadde i 2013 minst *Dårlig* tilstand og Sverresdalsbekken skiller seg igjen ut med *Svært dårlig* tilstand. Typisk for disse 5 bekkene er at fosforinnholdet er variabelt og at måloppnåelse og tilstand kan variere noe fra år til år. Tydeligst er dette påvist i Amundsbekken som oppnådde *God* tilstand for fosfor i 2012 og *Dårlig* i 2013.

Bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset

Alle 3 bekker som inngår i overvåkingen viser betydelig fosforbelastning med *Dårlig- Svært dårlig* tilstand, særlig gjelder dette i Ristbekken. Måloppnåelsen for tkb er klart bedre i bekkene (*Moderat – God* tilstand).

Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

I bekkene øst for byen er måloppnåelsen i 2013 både for tkb og total fosfor *Dårlig - Svært dårlig* i Leangenbekken, Sjøskogbekken, og Grilstadbekken. Tilstanden for de to førstnevnte har vært relativt stabil den siste 5 årsperioden, mens Grilstadbekken har variert fra *God* til *Dårlig* tilstand. Vikelva varierer stort sett mellom *Moderat* og *God* tilstand for begge parametre.

Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken har gjennom den siste 5 årsperioden ligget tett opp mot målkravet for tkb ; i 2013 *God* tilstand. Noe mer variasjon måles for fosfor (*Moderat – Svært god*); i 2013 *Moderat*.

Bekker ved Jonsvatnet

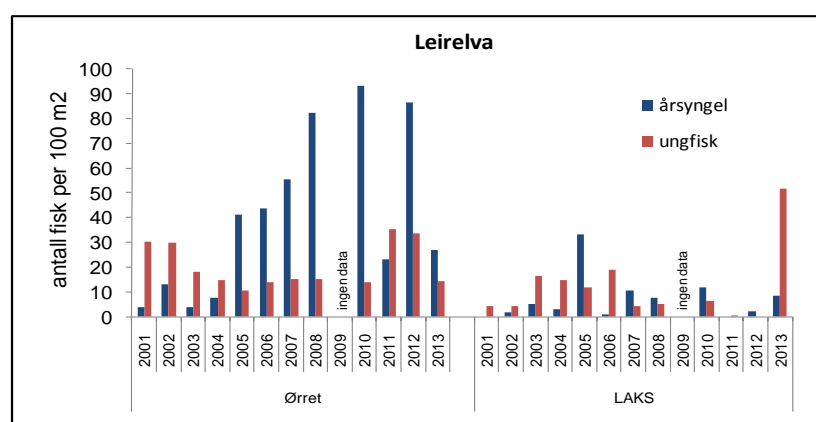
Lykkjebekken ved Jonsvatnet har *God - Svært god* måloppnåelse for innhold av tkb og *Moderat - God* for fosfor.

Tabell 6.2. Vurdering av måloppnåelse for tkb og total fosfor i elver og bekker de siste 5 årene. Basert på angitte miljømål ifr (tab. 6.1 side 39) og klassifisering gitt ovenfor.

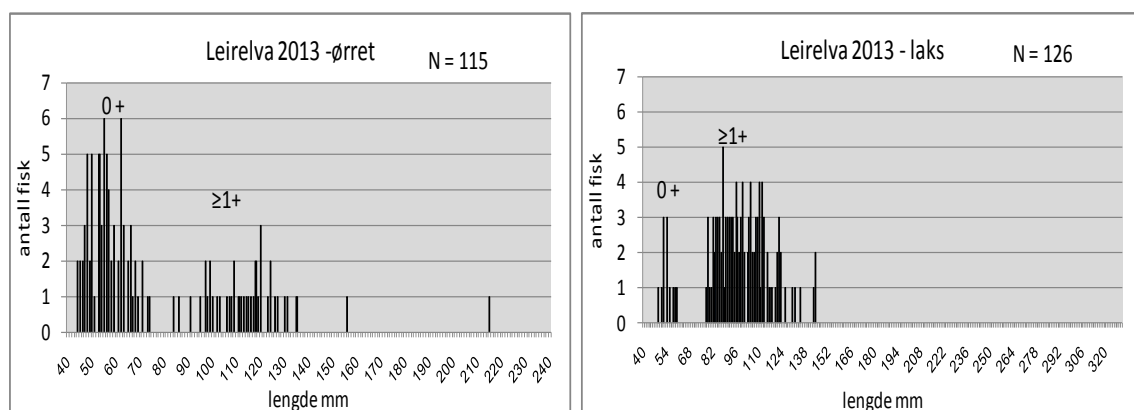
	VURDERING MÅLOPPNÅELSE Tkb					VURDERING MÅLOPPNÅELSE Total fosfor				
	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Nidelva										
Nidelv bru	God	S - god	God	Moderat	God	Moderat	God	Moderat	Moderat	Moderat
Gamle Bybro	God	God	God	Moderat	God	Moderat	God	Moderat	Moderat	Moderat
Nidareid bru	God	S - god	Moderat	Moderat	Moderat	God	God	Moderat	Moderat	God
Stavne bru	God	S - god	God	Moderat	God	God	S - god	Moderat	Moderat	Moderat
Sluppen bru	S - god	S - god	God	S - god	S - god	S - god	S - god	Moderat	God	Moderat
Tiller bru	S - god	S - god	S - god	God	S - god	God	God	Moderat	God	God
Tilløpsbekker til Nidelva										
Leirelva	Moderat	Dårlig	Moderat	Moderat	Moderat	God	God	God	God	God
Uglabekken	Moderat	Dårlig	Dårlig	Moderat	Moderat	Dårlig	S - dårlig	Moderat	Moderat	Dårlig
Heimdalsbekken	Dårlig	Moderat	Dårlig	Moderat	Dårlig	S - dårlig	S - dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Kystadbekken	God	M - god	God	God	God	God	S - god	S - god	S - god	God
Sverresdalsbekken			S - dårlig	S - dårlig	S - dårlig			S dårlig	Dårlig	S dårlig
Sjetnbekken			Dårlig	S - dårlig	Dårlig			Dårlig	Moderat	Dårlig
Steindalsbekken	God	God	God	Moderat	God	God	God	Moderat	God	Moderat
Kvetabekken	God	S - god	S - god	S - god	S - god	God	Moderat	Moderat	God	God
Amundsbekken	God	God	God	God	S - god	Moderat	Moderat	Dårlig	God	Dårlig
Bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset										
Søra	Dårlig	Dårlig	Moderat	Moderat	Moderat	S - dårlig	Dårlig	Dårlig	S - dårlig	S - dårlig
Eggbekken	God	God	God	Moderat	God	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Moderat	Dårlig
Ristbekken	God	Moderat	Moderat	God	God	S - dårlig	S - dårlig	S - dårlig	S - dårlig	S - dårlig
Bekker som drenerer til fjorden øst for byen										
Leangenbekken	S - dårlig	S - dårlig	Dårlig	S - dårlig	S - dårlig	S - dårlig	S - dårlig	S - dårlig	Dårlig	Dårlig
Grilstadbekken	God	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig	God	Moderat	Moderat	Moderat	Dårlig
Sjøskogbekken	Moderat	Dårlig	Dårlig	Dårlig	Dårlig	S - dårlig	S - dårlig	S - dårlig	Dårlig	S - dårlig
Vikelva (nedre)	Moderat	S - god	Moderat	Moderat	God	Moderat	S - god	Moderat	Moderat	God
Vikelva (øvre)	S - god	God	God	God	Moderat	God	S - god	S - god	God	Moderat
Bekker som drenerer til fjorden vest for byen										
Ilabekken,	S - god	S - god	God	God	God	Moderat	Moderat	S - god	S - god	Moderat
Bekker ved Jonsvatnet										
Lykkjebekken	God	God	God	God	S - god	Moderat	Moderat	God	God	Moderat

riktignok (som i 2011) klart lavere tettheter av årsyngel enn det som har vært vanlig å måle den siste 5-10 årsperioden. Men årsyngel av ørret påvises også i 2013 på hele lakseførende strekning. Høsten 2013 ble det gjort observasjoner av stor gytefisk av sjøørret (2-5 kilo) i området rundt stasjon 3. Samtidig merker vi oss at det i 2013 ble fanget klart mer laks enn foregående år. Laks er fanget under el-fiske hvert år i tiårsperioden, men forekomstene av både årsyngel og eldre ungfisk har vært sporadiske. Dataene tyder på at laks i hovedsak gyter i de nedre del av elva. I 2013 ble årsyngel kun fanget på stasjon 1 og beregnet tetthet var 20 ind. per 100 m². Eldre laksunger ble fanget i gode tettheter på alle tre stasjoner (36-72 ind. per 100 m²). Sannsynligvis går det opp en god del laksunger fra Nidelva på næringsvandring.

Fiskedataene i Leirelva viser at vannkvaliteten i elva nå ikke er begrensende i forhold til måloppnåelse for laksefisk, men en kan likevel ikke se bort i fra periodevise forurensningsbidrag fra sidebekkene (Heimdalsbekken og Uglabekken) som potensielt kan bidra til økt dødelighet hos laksefisk på utsatte strekninger. Tap av produksjonsarealer for laksefisk som følge av hydromorfologiske endringer er til stede, men vurderes som relativt liten. Den økologiske tilstanden vurdert ved laksefisk vurderes i dag som *God* på den lakseførende strekningen i Leirelva.



Figur 6.43. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret og laks i Leirelva (samlet for tre el-fiske stasjoner).



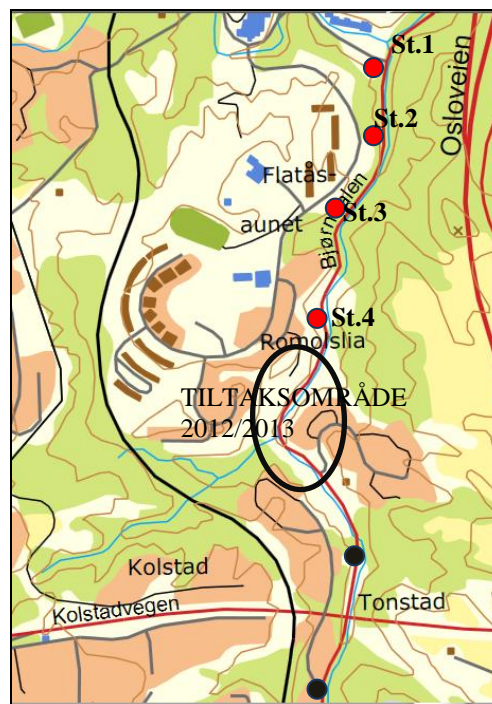
Figur 6.44. Antall ørret og laks fanget i Leirelva i 2013 og lengde/alders fordeling.

Heimdalsbekken

Bekken har opprinnelig fungert som gyte- og oppvekstområde for sjøørret, sannsynligvis helt opp mot Heimdal sentrum, der vannskillet til Gaula går. Flere kulverter og andre inngrep har imidlertid i mange år vært en utfordring for fri vandring oppover bekken. Bekken sliter også med dårlig og ustabil vannkvalitet.

I 2005/06 ble det gjennomført tiltak i nedre del av bekken slik at frie vandringsveier ca. 1 km opp til kulvert ved Okstadøy ble oppnådd (jfr. Nøst 2007, 2008). Ytterligere tiltak ble gjennomført i 2012/2013 (samarbeid mellom Trondheim kommune og Statens vegvesen) slik at laksefisk kan utnytte nye 400 m bekkestrekning (se kart til venstre og bilder nedenfor). Utlegging av gytegrus er også foretatt på strekningen.

Elfiske er gjennomført årlig siden 2001. Det er etablert 4 stasjoner for el-fiske fra samtløp Leirelva opptil kulvert ved Okstadøy. Disse ble fulgt opp i 2013. I tillegg ble det gjennomført el-fiske på to stasjoner ovenfor tiltaksområde (se kart).



Heimdalsbekken med 4 etablerte el-fiskestasjoner. Tiltaksområde ovenfor og 2 el-fiske stasjoner i øvre del er merket med svart farge.

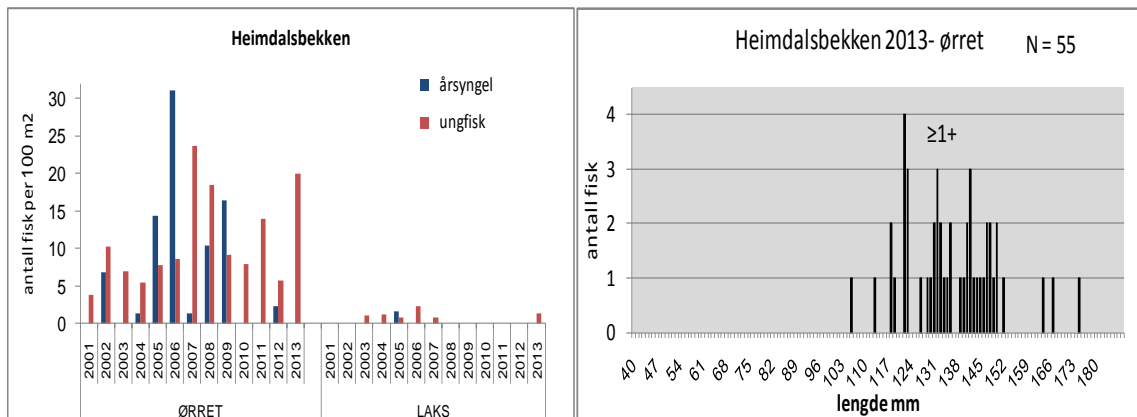


Tiltak for å bedre vandringsforholdene og utlegging av gytegrus i området ovenfor Okstadøy.

El-fiskeregistreringer utover 2000-tallet viser at ørret i første rekke forekommer helt nederst i bekken. I området rundt stasjon 1 (nær utløp Leirelva) er det vanlig å påtreffe ungfisk ($\geq 1+$) som er kommet opp fra Leirelva i forbindelse med næringsvandring. Oppover bekken mot Okstadøy har forekomstene vært betydelig lavere og til dels sporadiske. Funn av årsyngel i bekken enkelte år tyder også på at det har vært forsøk på egenproduksjon og gyting av sjøørret.

I 2013 ble det påvist eldre ungfisk på alle 4 stasjoner opptil Okstadøy, men ingen årsyngel. Ungfisktettheten varierte fra 60,5 ind. per 100 m² i nedre del (stasjon 1) til 1,3 ind. per 100 m² ved Okstadøy (stasjon 4). I tillegg ble det også påvist laksunger (alder $\geq 1+$) på stasjon 2 og 3 med lave tettheter, ca. 3 ind. per 100 m². Laks opptrer sporadisk i Heimdalsbekken og er ikke påvist siden 2007. I området ovenfor Okstadøy ble det ikke påvist fisk.

El-fiskedataene på dagens lakseførende strekning i Heimdalsbekken viser at dårlig vannkvalitet og nedslamming av habitater fremdeles er begrensende faktorer for overlevelse av laksefisk, særlig på rogn/ungelstadiet. Samtidig er ca. 40 % av opprinnelig lakseførende strekning ikke tilgjengelig for oppvandrende fisk på grunn av vandringshindre. Den økologiske tilstanden i Heimdalsbekken vurdert ved laksefisk som kvalitetselement er i dag *Svært dårlig*.

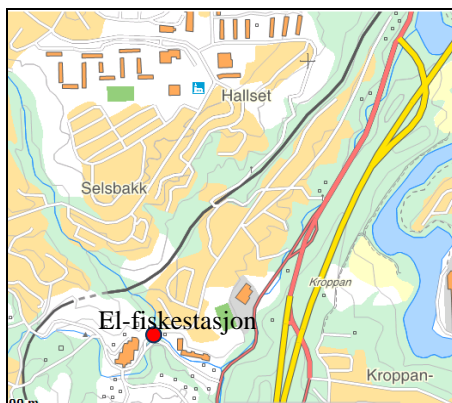


Figur 6.45. Til venstre: tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret og laks i Heimdalsbekken (samlet for fire el-fiske stasjoner).

Til høyre: antall ørret fanget i Heimdalsbekken 2013 og lengde/alders fordeling.

Uglabekken

Bekken er sidebekk til Leirelva v/Selsbakk. Opprinnelig har laksefisk kunnet vandre opp ca 215 m (basert på vurderinger av historiske flyfoto fra 1937) oppover bekken fra samløp Leirelva. I dag er denne strekning begrenset til ca. 50 m, da det er en vandringsbarriere i kulvert under veien Gammellina. El-fiske ble i 2013 utført på etablert stasjon i nedre del.

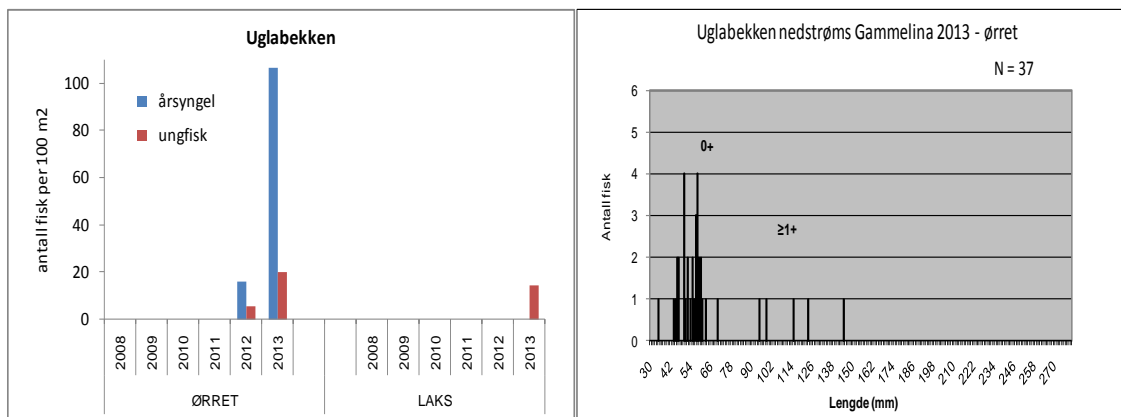


Uglabekken med el-fiskestasjon i nedre del



Vandringsbarriere i kulvert

Uglabekken har vært fisketom i flere tiår på grunn av for dårlig vannkvalitet. Det er først i 2012 at vi med sikkerhet kan si at ørreten kom tilbake i bekken. Funn av årsyngel bekreftet at ørret hadde kommet opp fra Leirelva og utnyttet nedre del av bekken til gyting høsten 2011, og at det har vært overlevelse på egg/rognstadiet gjennom vinteren 2012. Denne positive tendensen har fortsatt fram mot 2013. Det var særdeles godt tilslag på årsyngel i 2013, med beregnet tetthet på 106 ind./100 m². Tettheten av eldre ungfisk av ørret var 20 ind./100 m². Samtidig ble det også påvist laksunger med tetthet 14,5 ind./100 m². Resultatene fra 2012 og særlig 2013 viser med klar tydelighet at tiltak med å redusere kloakkforurensningen til Uglabekken har lyktes og gitt en umiddelbar og meget god respons på laksefisk. Men fremdeles har nær 80 % av opprinnelig lakseførende strekningen i bekken ingen fiskeproduksjon på grunn av vandringsbarriere. Denne er planlagt fjernet i løpet av 2014, og vil gjenvinne opp mot 90 % av opprinnelig anadrom strekning. Samtidig vil fortsatt fokus på å unngå kloakktilførsler til bekken være avgjørende for å nå miljømålet om god tilstand for laksefisk i bekken.



Figur 6.46. Til venstre: Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret og laks i nedre del av Uglabekken. Til høyre: Antall ørret fanget i Uglabekken i 2013 og lengde/alders fordeling.

Andre tilløpsbekker til Nidelva

Sverresdalsbekken

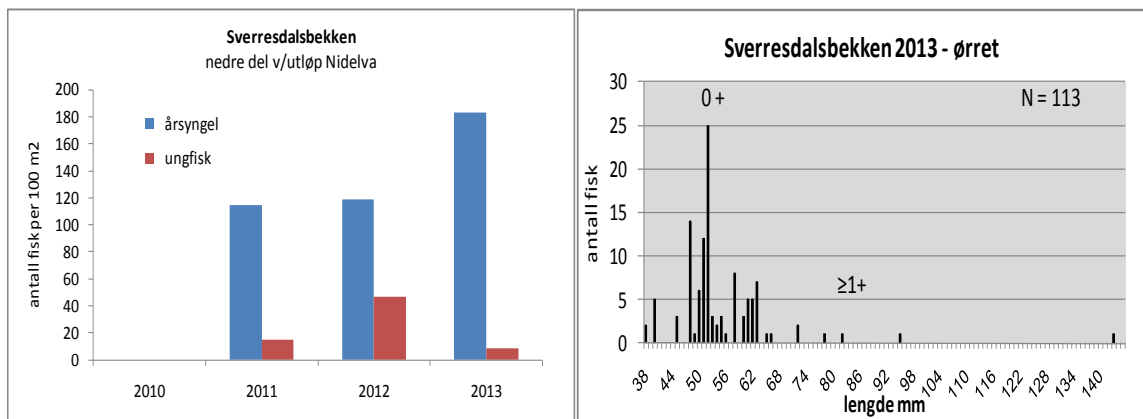
Høsten 2010 ble nytt åpent løp av Sverresdalsbekken etablert. Lengden er ca. 150 m. Utformingen av bekken er tilrettelagt med tanke på funksjon som gyte- og rekrutteringsbekk for sjøørretbestanden i Nidelva.

El-fiskeregistreringer i august 2011 viste at ørreten allerede høsten 2010 hadde tatt i bruk nedre del av bekken som gyteområde. Høy tetthet av årsyngel ble påvist i 2011 (115 ind./100 m²). Tilsvarende tetthet ble påvist i 2012, mens dataene fra 2013 viser økt tetthet til over 180 ind./100 m². Beregnet tetthet av eldre ungfisk økte fra 15 i 2011 til 47 ind./100 m² i 2012, mens tettheten i 2013 bare var 8 ind./100 m². I tillegg ble det fanget trepigget stingsild.

Det er bare i helt marginale områder (ca 25 m) i nedre del av bekken at det er levelige forhold for laksefisk. Dette området har påvirkning av friskt vann fra Nidelva som gjør at vannkvaliteten i dag er god nok for overlevelse av rogn og fisk. Under el-fiske både i 2012 og 2013 ble det ikke påvist fisk videre oppover bekken, men funn av eldre ungfisk i 2011 bekrefter at det ikke vil være noe problem for gytefisk å vandre opp til kulpene i øvre del av den gjenåpnede bekkestrekningen. Dette betyr at inntil vannkvaliteten blir bedre, så har foreløpig over 80 % av den restaurerte bekken ikke fiskeproduksjon. Bekken vil følges opp med videre undersøkelser de kommende år.



Sverresdalsbekken med utløp i Nidelva. Høy tetthet av årsyngel av ørret i nedre del.



Figur 6.47. Til venstre: Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del av Sverresdalsbekken. Til høyre: Antall ørret og lengde/alders fordeling i Sverresdalsbekken 2013.

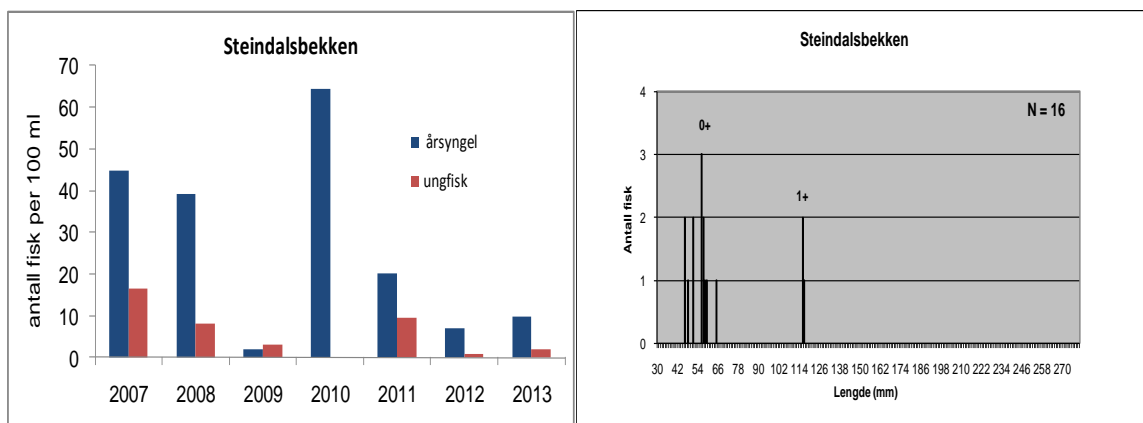
Steindalsbekken

Bekken har potensiale til å fungere som en viktig gyte/rekrutteringsbekk for ørretstammen i Nidelva. Potensiell fiskeførende strekning er ca. 3 km. Fisk kan i dag vandre opp til vandringsbarriere i bekkelukking/kulvert i området nedenfor Bratsbergveien. Øvre ca. 1 km av fiskeførende strekning med godt egnet gytesubstrat er dermed ikke tilgjengelig for oppvandrende Nidelvørret.



Steindalsbekken med el-fiskestasjon. Vandringshinder nedstrøms Bratsbergveien er markert med rød strek.

Fiskedata fra nedre del av bekken de senere år bekrefter at ørret fra Nidelva kommer opp og at egenproduksjon er i gang. Men forekomstene av både årsyngel og eldre ungfisk varierer fra år til år, noe som antas å ha sammenheng med ustabil vannkvalitet og nedslamming i bekken. I 2013 ble det påvist lave tettheter; årsyngel 9,7 ind./100 m² og eldre ungfisk 2 ind./100 m². Det ble i tillegg påvist stingsild og ørekyte. Ørekyte er aldri tidligere påvist i Steindalsbekken. Den lave tettheten av ungfisk av ørret på etablert stasjon og det faktum at over 30 % av fiskeførende strekning er fisketom tilsier at den økologiske tilstanden foreløpig er *Dårlig* mht laksefisk.



Figur 6.48. Til venstre: Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del av Steindalsbekken. Til høyre: Antall ørret fanget i 2013 og lengde/alders fordeling (til høyre).

Kvetabekken

Bekken vurderes å ha potensiale som en viktig gyte/rekrutteringsbekk for ørretstammen i Nidelva. Opprinnelig kunne Nidelvørret vandre mer enn 5 kilometer oppover bekken for å gyte. I mange år har imidlertid ørret fra Nidelva ikke hatt mulighet for å gå opp bekken på grunn av menneskeskapt vandringsbarriere ved utløp mot Nidelva. Vandringsbarrieren ble fjernet i forbindelse med sikringstiltak mot kvikkleireskred i første halvdel av 2000-tallet.

Årlige el-fiskeundersøkelser er gjennomført siden 2007 og bekrefter at ørret nå vandrer opp fra Nidelva og har etablert seg på strekningen opp mot Tillerbruveien. Funn av årsyngel viser også at det forekommer gyting og egenproduksjon på denne strekningen.

Ørreten er i etableringsfasen og det registreres betydelige årlige variasjoner i forekomstene. Vannkvaliteten er fremdeles for variabel. Ørekyte har også etablert seg i vassdraget (første funn i 2011), men forekomstene er ujevne. Ørekyte ble ikke påvist i Kvetabekken ovenfor samtløp Hårstadbekken i 2013.

I 2013 ble det i Kvetabekken påvist lave tettheter av ungfisk av ørret både i nedre del (stasjon 1) og midtre del (stasjon 2 og 3). I området ovenfor Tillerbruveien (stasjon 4) var det fisketomt. Det er sannsynlig at kulvert gjennom Tillerbruveien er en vandringsbarriere for ørreten. I sidegreina Hårstadbekken ble det påvist lave tettheter av ørret i nedre del. Søk med el-fiskeapparat indikerte at det er fisketomt videre oppover bekken. Ørekyte ble i 2013 påvist i nedre del av Hårstadbekken

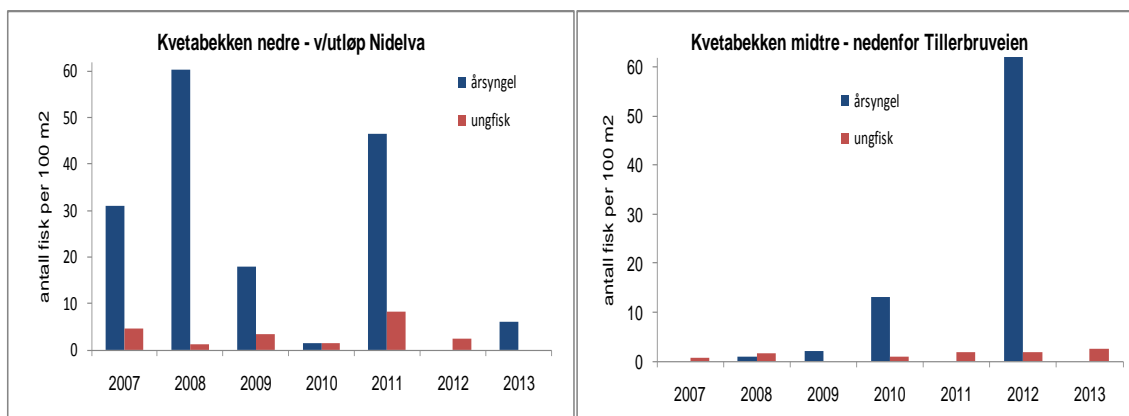


Kvetabekken og sidegreina Hårstadbekken med el-fiskestasjoner

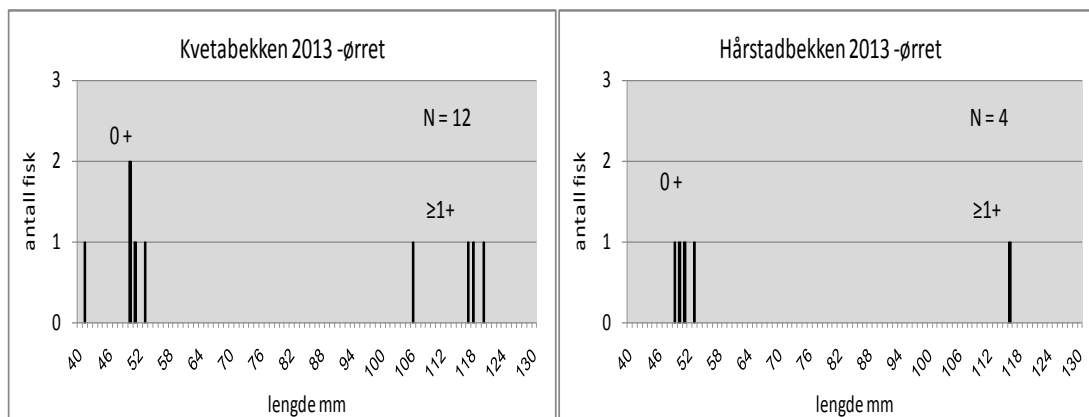


Hannfisk, oppvandrende Nidelvørret ca 35 cm og 0,5 kilo. Fanget nedstrøms Tillerbruveien (august 2013) og antatt vandringsbarriere for ørret.

Den økologiske tilstanden i Kvetabekken m/sidreina Hårstadbekken vurdert ved laksefisk som kvalitetselement er i dag *Dårlig/Svært dårlig*.



Figur 6.49. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del og midtre del av Kvetabekken.



Figur 6.50. Antall ørret fanget Kvetaabekken og Hårstadbekken i 2013 og lengde/alders fordeling.

Amundsbeekken/Solemsbeekken

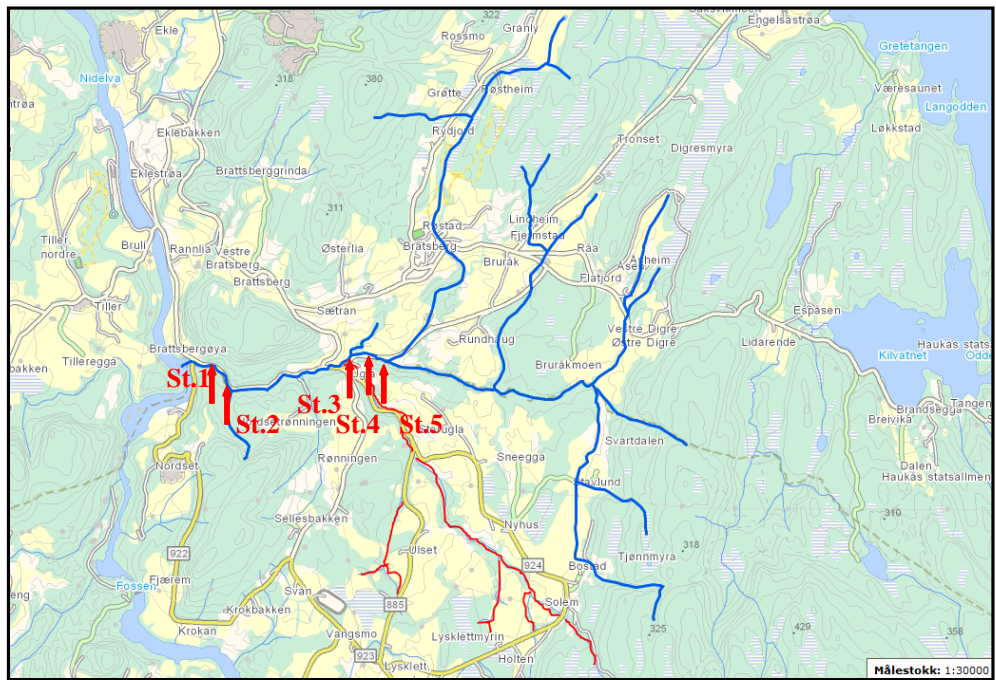
Vassdraget vurderes å ha potensiale som viktig gyte/rekrutteringsområde for ørretstammen i Nidelva. Hovedstrengen, Amundsbeekken, ligger på grensa mellom Trondheim og Klæbu kommuner. Sidegreina Solemsbeekken strekker seg inn i Klæbu kommune. Fra nord kommer sidegreiner inn fra Bratsbergområdet. Høsten 2013 ble det gjennomført el-fiske på til sammen fem stasjoner oppover vassdraget (se fig. 6.51). Det foreligger også el-fiske data fra våren 2013 fra Solemsbeekken (NIVA-Notat, Bergan 2013c).

Fiskedata de siste 5-6 årene viser at de nedre deler av Amundsbeekken har marginale forhold for ørret, og enkelte år er fisken helt borte. Området er ikke levelig for rogn og årsyngel, og kun eldre ungfisk påtreffes. Vannkvaliteten er en kritisk faktor, samtidig som det er mangel på egnede substrat for gyting. Dette gjelder også på strekninger som nylig er steinsatt for erosjonssikring i nedre del. Ungfisktettheten ble beregnet til 5 ind./100 m².

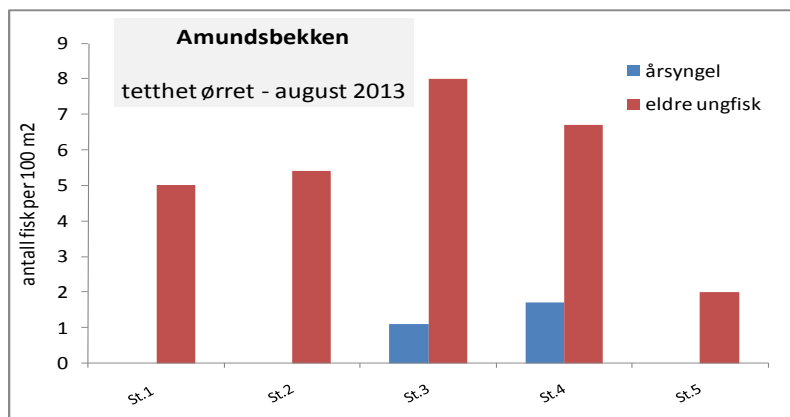
Videre oppover vassdraget ved stasjon 3 og 4 ble det påvist årsyngel som bekrefter gytesuksess i dette området. Men tetthetene av årsyngel var lave (1-2 ind./100 m²). Registreringer i 2012 viste klart høyere innslag av årsyngel (Nøst 2013). Dette synliggjør at sårbarheten i forhold til årlig gytesuksess og overlevelse av rogn og årsyngel kan være stor i dette området. El-fiske i sidegreina ved ridesenteret viste kun sporadisk forekomster av eldre ungfisk (2 ind./100 m²), men bare nedstrøms Leiråkervegen.

I sidegreina Solemsbeekken påvises det også ørret, men forekomstene er ujevne. Årsyngel og fullendt livssyklus er bare påvist helt øverst i beekken ved Solem (Nøst 2013). Det er også usikkert om det i dag skjer oppvandring fra Amundsbeekken og Nidelva på grunn av mulig vandringsbarriere samt dårlig vannkvalitet i nedre del av Solemsbeekken. Blant annet mottok Solemsbeekken akuttutslipp av silosyre sommeren 2013, som førte til betydelig fiskedød (Bergan, pers. medd., unpubl. data)

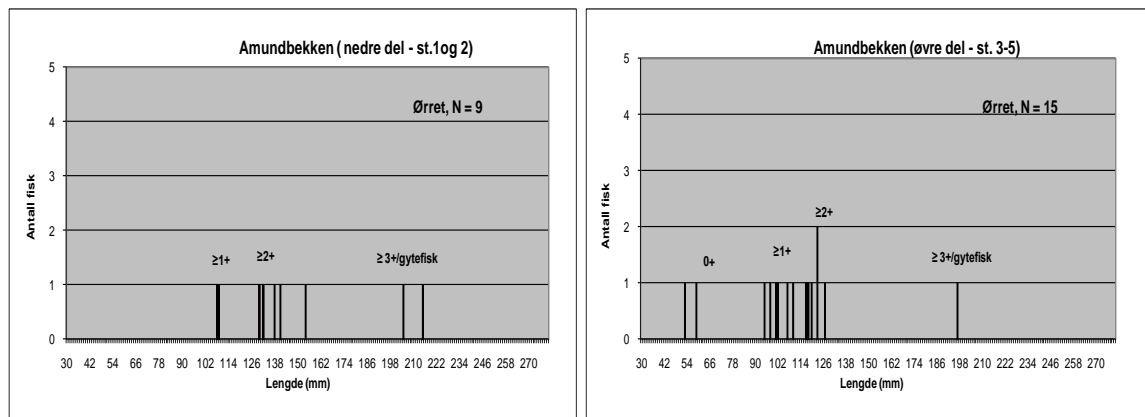
Den økologiske tilstanden i Amundsbeekken m/sidebeekker vurdert ved laksefisk som kvalitetselement er i dag *Svært dårlig*. For at vassdraget igjen skal kunne fungere som et viktig ørretvassdrag må kildene til forurensning avdekkes og tiltak iverksettes. Kloakk og jordbruksavrenning antas å være viktigste forurensningskilder. Utbedring av menneskeskapte vandringshindre/barrierer samt utlegging av gytegrus på flere strekninger må gjøres parallelt med sanering av utslippskildene.



Figur 6.51. Oversikt over el- fiske stasjoner i Amundsbekken (blå strek). Sidegrena Solemsbekken (rød strek).



Figur 6.52. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i Amundsbekken i 2013.



Figur 6.53. Antall ørret fanget Amundsbekken i 2013 og lengde/alders fordeling.

Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Leangenbekken

Bekken renner ut i fjorden i Leangenbukta. Nedre del av bekken (ca. 100 m) har potensiale som leveområde for ørret i dag, men opprinnelig kunne sjøørret trolig gå helt opp til områder ovenfor Leangen travbane før bekken ble lukket (Bergan 2013b). Ingen laksefisk er påvist ved årlige el-fiske sjekk de siste 7 årene; økologisk tilstand *Svært dårlig*. Vannkvaliteten er for dårlig. Skrubbe og stingsild finnes nær munningen i fjorden.

Grilstadbekken

Bekken har tapt mesteparten av opprinnelig anadrom strekning som følge av bekkelukking (Bergan 2013). I dag er det begrensede arealer (ca. 100 m) som er tilgjengelig for ørret i den nedre åpne del av bekken. Lave tettheter av ørret (kun eldre ungfisk) er påvist i flere år, også i 2013 (1,1 ind./100 m²). Det er usikkert om det i dag skjer naturlig reproduksjon på gjenværende strekning eller om ørreten som påtreffes har sluppet seg ned fra øvre deler av bekken. Høsten 2013 ble det påvist gytegroper med rogn i nedre del (Bergan, pers. medd.), og utgytt sjøørret ble observert etter gytetid (S. Bjøru, pers. medd.), men vannkvaliteten er en kritisk faktor for å gjennomføre livssyklusen. Den økologiske tilstanden vurdert ved laksefisk er i dag *Svært dårlig*.

Sjøskogbekken

Potensiell anadrom strekning er i dag nær 1 km opptil kulvert/rør nedenfor E6. Opprinnelig, før bekkelukking, gikk sjøørreten helt opp til områder like nedenfor Jonsvannsveien (Bergan 2013b). Det er ikke påvist laksefisk på dagens tilgjengelige, anadrome strekning ved el-fiske som er foretatt de siste åtte årene. Vannkvaliteten er for dårlig. Fra krysningen under jernbanen og oppover til lukket strekning under dyrkamark er det fisketomt som følge av vandringsbarriere ved jernbanekrysningen. Skrubbe påvises hvert år nedenfor dette området.

Vikelva

har historisk vært en meget produktiv liten sjøørret-elv, men i flere generasjoner har den vært så vannkjemisk belastet at all sjøørret har vært utdødd. Opprinnelig kunne sjøørret (og også laks) gå opp til fossen ovenfor Rema 1000 ved Vikelvfaret, en strekning på nesten 2 km. Vikelva førte tidligere også ål (*Anguilla anguilla*) helt opp til Jonsvatnet og omkringliggende vann/tjern,

Det er et miljømål at sjøørreten skal etablere livskraftig bestand opp til dagens vandringsbarriere ved Peterson fabrikk, en strekning på 600-700 m opp fra fjorden. Tiltak er på gang for å stabilisere vannkvaliteten og legge til rette for egnede gyte- og oppvekstområder i forbindelse med pågående utbyggingsprosjekter i området. Peterson fabrikk må også nå oppfylle vilkår for å lede forurenset prosessvann bort fra elva og ut i fjorden.

For første gang på antagelig over 100 år ble det i 2010 påvist ørret nedenfor fabrikk. Dette var stasjonær ørret som har kommet seg ned fra øvre deler av vassdraget. Forekomstene var lave og bare eldre ungfisk av ørret ble påvist. Senere i 2012 og 2013 ble det også fanget ørret på strekningen. Foreløpig er forekomstene sporadiske og lave, men grunnlaget for at sjøørreten kan reetablere vassdraget er nå lagt. Vi registrerer også at skrubbe og trepigget stingsild har fått økte forekomster i 2013. Dette er et tegn på at fiskesamfunnet er i en etableringsfase i elva. Det ble i 2013 lagt ut gytégrus i elva og det blir da spennende å se om dette vil gi en ønsket respons med gyting og egenproduksjon av ørret. Utviklingen for fisk vil følges opp med videre undersøkelser de kommende årene.



Tiltak for å bedre habitatforholdene for ørret i Vikelva har fortsatt i 2013

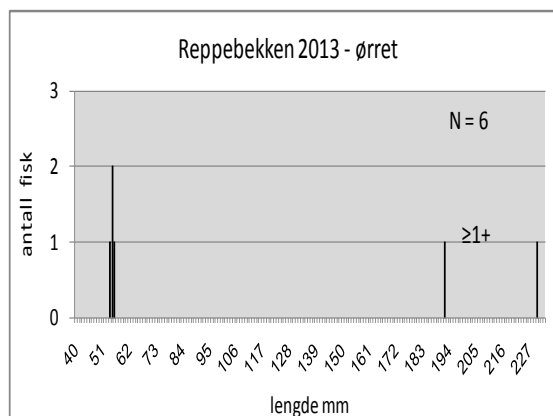
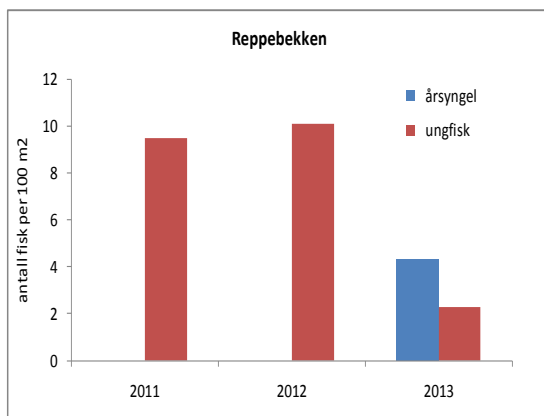
Reppesbekken

Bekken ligger øst for Vikelva og har utløp i fjorden. Naturlig lakseførende strekning er ca. 900 m opptil rett nedstrøms E6. Herfra stiger bekken bratt opp.

Bekken vurderes å ha potensiale for et velutviklet fiskesamfunn av sjøørret, men el-fiskedata de siste par årene tyder på at bekken har mistet naturgrunnlaget for en bærekraftig sjøørretbestand. Ørret finnes i dag på hele naturlig fiskestrekning, men forekomstene er sporadiske oppover bekken. På etablert el-fiskestasjon ble det i 2013 påvist lav tetthet av ungfisk, men i motsetning til foregående år ble både årsyngel og eldre ungfisk fanget. Dette tyder på at gytesuksess og overlevelse av rogn/egg varierer fra år til år. Mangel på kulper og fare for tørrelgging av gytearealer gjennom vinteren fordi det meste av nedbørfeltet er drenert til fordel for jordbruk, vei og bebyggelse, antas å være begrensende faktorer for ørreten. Økologisk tilstand mhp laksefisk er i dag *Dårlig*. Biotoptiltak som utgraving av kulper og utlegging av gytegrus må vurderes framover for å bringe bekken opp på *God* økologisk tilstand.



Reppesbekken. El-fiskestasjon og vandringshinder nedstrøms E6 er markert.



Figur 6.54. Til venstre: Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i nedre del av Reppesbekken. Til høyre: Antall ørret fanget i 2013 og lengde/alders fordeling (til høyre).

Bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset

Søra

Vassdraget har i dag svært marginale livsvilkår for fisk på grunn av vandringsperrer og dårlig vannkvalitet. Den potensielle lakseførende strekning anslås til i overkant av 10 km bekkestrekning (Bergan 2013b), men denne er i dag begrenset til ca. 1 km. Kulvert ved kryssende hovedvei E39 danner første store vandringsbarriere for fisk. El-fiskeundersøkelser som er gjennomført i nedre deler de siste 5-10 årene viser sporadiske funn av ungfisk av ørret og laks. Det er ingen egenproduksjon for fisk i dette området, og forekomstene skyldes oppvandring fra Gaula. I 2013 ble det ikke påvist fisk. Videre oppover vassdraget finnes ikke anadrom fisk, men øvre deler fra Kattem mot Søbstadmyra har tidligere år hatt sporadiske forekomster av bekkestasjonær ørret.

Det er for tiden arbeid på gang for å bedre oppvandringsmulighetene for sjørørret i vassdraget i forbindelse med etablering av ny gang og sykkelvei langs Søradalen fra Heimdal til Klett, og ny veiløsning ved Klett. Samtidig foreligger planer for sanering av kloakk. Utviklingen for fisk vil følges opp med videre undersøkelser og habitattilpasninger de kommende årene.

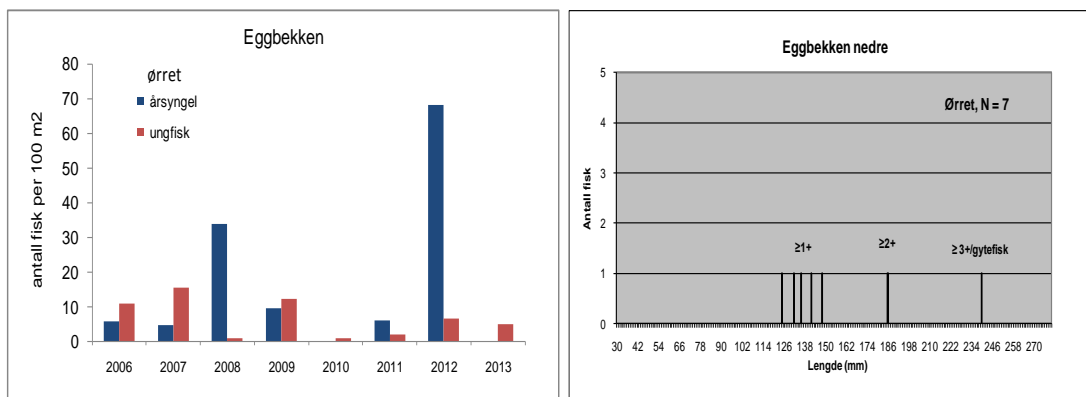
Eggbekken m/Buskleinbekken

Vassdraget renner ut i Gaulosen ved Leinøra og vurderes å ha stort potensiale for et velutviklet fiskesamfunn av sjørørret. Lakseførende strekning i Eggbekken er ca. 2,5 km, opptil naturlig vandringshinder et par hundre meter ovenfor kryssende Bynesvei (RV 707). Det er i dag ingen menneskeskapte vandringshindre på denne strekning. Bever har etablert seg i vassdraget, men det er uklart om dette har påvirket vandringsmulighetene.

Til høyre: Eggbekken med el-fiskestasjon. Naturlig vandringshinder er markert. Stasjonsområde for el-fiske i sidegreina Buskleinbekken angitt med blå sirkel.



Fiskedata over flere år på etablert el-fiskestasjon i Eggbekken viser at livsbetingelsene for laksefisk er ustabil. Forekomstene og tilstanden for laksefisk kan derfor variere fra år til år. I 2013 ble det påvist lav tetthet av eldre ungfisk (5 ind./100 m²), men ingen årsyngel. I 2012 var det derimot høy tetthet av årsyngel. Periodevis for dårlig vannkvalitet anses som en kritisk faktor. Tidligere års undersøkelser viser at også laks kan utnytte bekken, men forekomstene er sporadiske. I 2013 ble det ikke påvist laks. Den økologiske tilstanden vurdert ved laksefisk i Eggbekken i 2013 er *Svært dårlig*.



Figur 6.55. Til venstre: Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i Eggbekken. Til høyre: Antall ørret fanget i 2013 og lengde/alders fordeling.

Buskleinbekken er sidegrein til Eggbekken og har potensiale for oppvandring og produksjon av sjørret trolig 600-700 hundre meter oppover. Miljøforholdene for laksefisk er imidlertid i dag ustabil som følge av periodevis forurensningstilførsler (hovedsakelig fra landsbruksaktivitet) og lav vannføring. Kulverten under Bynesvegen (etter ca. 500 m) har dessuten fungert som vandringsperre for fisk til områdene ovenfor. Tiltak for å bedre vandringsforholdene gjennom kulverten er gjennomført de to siste årene av Statens vegvesen. Foreløpig påvises ørret bare sporadisk i området nedenfor kulverten (i 2012). I 2013 ble ikke fisk påvist. Den økologiske tilstanden vurdert ved laksefisk i Buskleinbekken er foreløpig *Svært dårlig*.

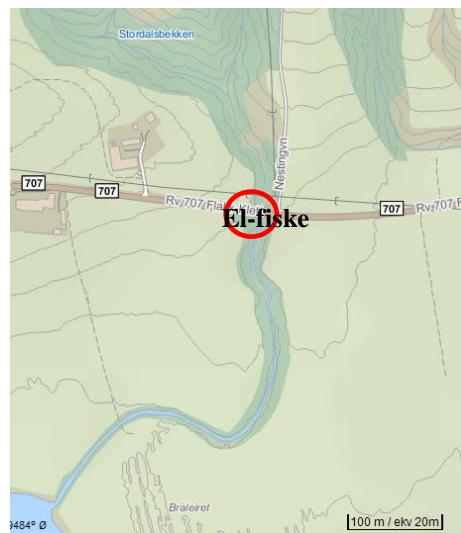


Tiltak for bedre vandringsmulighetene gjennom kulvert (før tiltak: bilde til venstre, etter tiltak; bilde til høyre).

Ytterligere en sidebekk til Eggbekken har tidligere hatt gode gyte-/rekrutteringsmuligheter for sjørret (Korsen & Skotvold 1984). Bekken fra Kattem/Ust («Ustbekken») er ikke undersøkt tidligere år, men undersøkelser ble foretatt i 2013 i forbindelse med overvåking av Gaulavassdraget (Solem m.fl. 2014, i arbeid). Det ble registrert eldre ørretunger ($\geq 1+$) i bekken, men ingen årsyngel av ørret ble påvist. Bekken vil bli fulgt opp i årene som kommer.

Stordalsbekken

Bekken munner ut i Gaulosen ved Brå/Spongdal og vurderes å ha stort potensiale for et velutviklet fiskesamfunn av sjørret. Opprinnelig anadrom strekning er ikke kartlagt, men sjørret kan i dag potensielt utnytte en samlet strekning på omkring 800- 900 m. Kulvert under Bynesvei (ca. 500 m oppstrøms utløp i Gaulosen) har imidlertid i mange år vært en vandringsperre for oppvandrende fisk. Det finnes egnede substratforhold for fisk oppstrøms over en strekning på 200-300 m. Tiltak for å bedre oppvandringsmulighetene for fisk er i gang i regi av Statens Vegvesen.



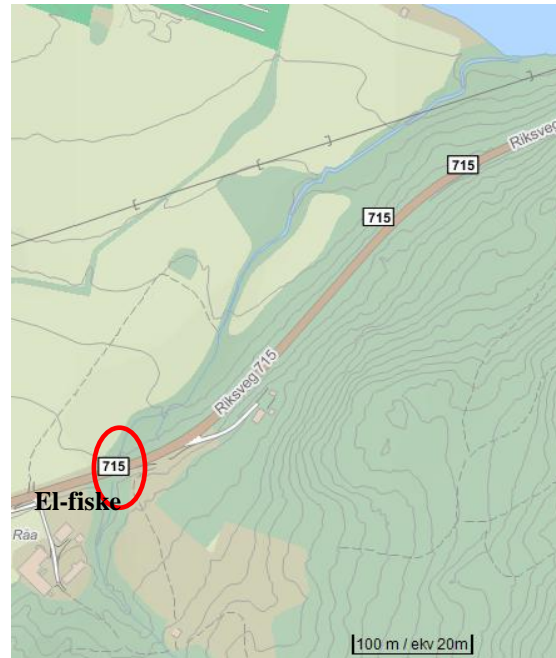
Stasjonsområde for el-fiske i Stordalsbekken i 2013 angitt med rød sirkel.

El-fiske gjennomført både i 2012 og 2013 viser at det kun er sporadiske forekomster av eldre ungfisk av ørret i bekken. Vannkvaliteten er for dårlig. Foreløpig er områdene ovenfor Bynesveien fisketom. Den økologiske tilstanden vurdert ved laksefisk i Stordalsbekken er *Svært dårlig*.

Flakkbekken

Bekken munner ut fjorden ved Flakk. Det er potensiale for produksjon av sjøørret i bekken. Lakseførende strekning anslås til 600-700 m, men sikker kartfesting er ikke gjennomført (gjennomføres i 2014). Det er i dag uvisst i hvilken grad sjøørreten utnytter bekken. Fisk kommer opp i bekken, og el-fiskedata bekrefter at gyting og egenproduksjon av sjøørret foregår i bekken. Men forekomstene av ungfisk er sporadiske og ujevne. I 2013 var det svært lav forekomst av ungfisk. Økologisk tilstand vurdert ved laksefisk er i dag *Svært dårlig*.

Oppgangsforholdene i nedre del synes å være avhengig av høy vannføring i bekken kombinert med høy flo i sjøen. Videre oppover er det også usikkerhet i forhold til vandringsforholdene. Tiltak for å bedre vandringsforholdene gjennom kulvert i Bynesveien er nå gjennomført av Statens vegvesen. Det er også knyttet usikkerhet til vannkvaliteten i bekken. Bekken vil følges opp med videre undersøkelser i 2014.



Stasjonsområde for el-fiske i Flakkbekken 2013 angitt med rød sirkel.



Kryssende traktorvei et mulig vandringshinder.

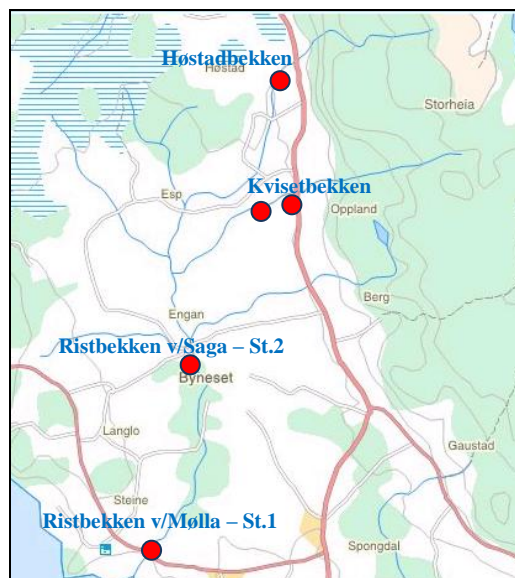


Tiltak for bedre vandring gjennom Bynesveien

Ristbekken

Vassdraget er ikke lakseførende (anadrom). En foss rett ovenfor flomålet hindrer videre oppgang av laksefisk fra fjorden. Potensiell fiskeførende strekning for stasjonær ørret langs hovedstrengen er ca. 7 km. Sidebekker kan også bidra med ytterligere noen kilometer med fiskeførende strekninger.

I 2013 ble det gjennomført el-fiske på fem stasjoner i vassdraget (se kart).



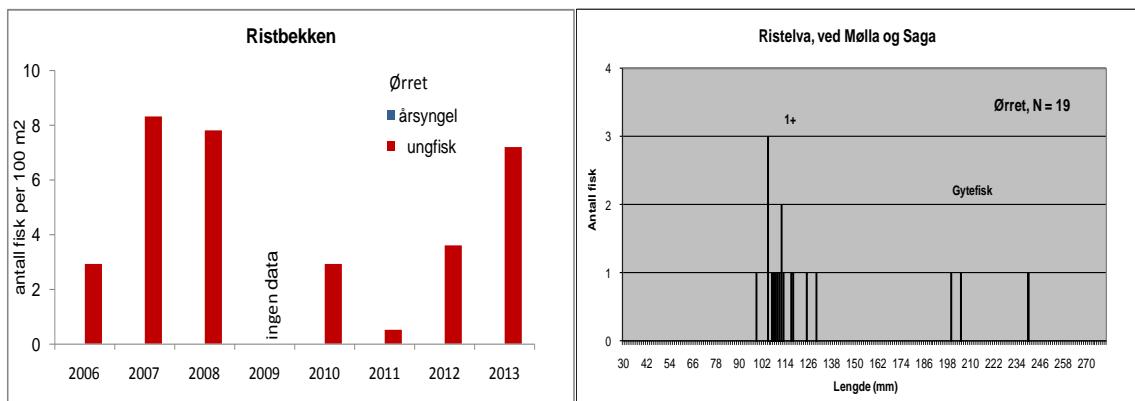
Fiskeregistreringer gjennom flere år viser at hovedvassdraget har en svak bestand av stasjonær ørret. I nedre og midtre del av vassdraget er tettheten lav, og bare eldre ungfisk ($\geq 1+$) påvises. I 2013 tegnes det samme bilde, og samlet ungfisk tetthet var 7,2 ind./100 m².

Øvre del av vassdraget (Høstadbekken) og sidegreina Kvisetbekken vurderes som særdeles viktig som funksjonsområder for å opprettholde ørretbestanden nedover i vassdraget. Vannkvaliteten er her bedre enn lengre ned i hovedvassdraget, og egnetheten for gyting (substrat/vannhastighet) er god. Fiskedataene bekrefter at det foregår egenproduksjon av ørret, men det påvises store årlige variasjoner i forekomster av ørreten. Periodevis liten vannføring og usikker tilgang på oppgang av gytefisk kan være årsak. Særlig gjelder dette oppover i Høstadbekken. I 2013 ble det påvist lav ungfisk tetthet i Høstadbekken (årsyngel 1,6 ind./100 m² og eldre ungfisk 7,8 ind./100 m²). I Kvisetbekken var tettheten av årsyngel klart høyere med 21,4 ind./100 m².

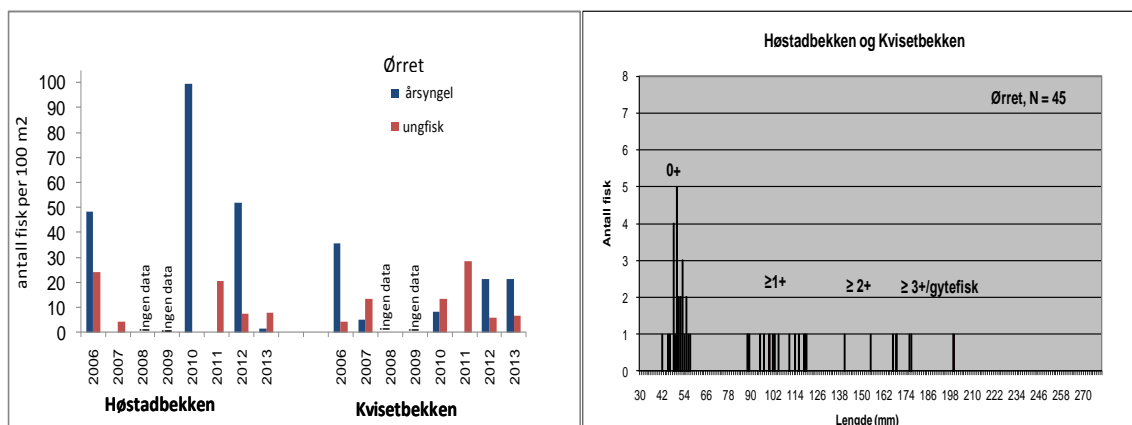
Samlet for vassdraget vurderes den økologiske tilstand med hensyn på laksefisk som *Svært dårlig*. Dårlig vannkvalitet og mangel på egnede gyte- og oppvekstområder er kritiske faktorer for ørreten. I forbindelse med sikringsarbeidene etter det store leirraset ved årsskiftet 2011/2012 gjennomførte NVE høsten 2013 habitattiltak (etablering av kulper og utlegging av gytegrus) ved Brenslan. Dette området har potensiale til å produsere ørret, og det vil bli særlig interessant følge opp om dette gir noen positive effekter på fiskesamfunnet.



Habitattiltak er gjennomført høsten 2013 ved Brenslan (nedre del av Høstadbekken).



Figur 6.56. Til venstre: Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i nedre/ midtre del av Ristbekken (til venstre). Til høyre: Antall ørret fanget i 2013 med lengde/alders fordeling (til høyre).



Figur 6.57. Til venstre: Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i Høstadbekken og Kvisetbekken. Til høyre: Antall ørret fanget i 2013 med lengde/alders fordeling (til høyre).

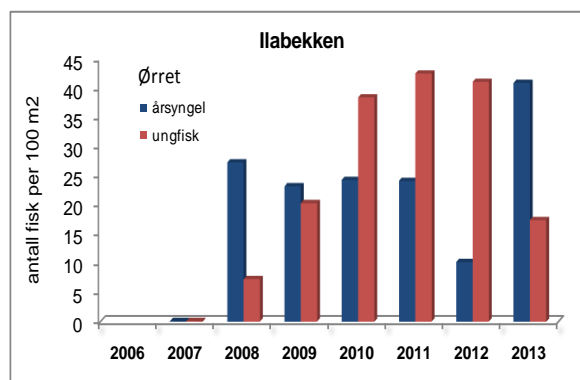
Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken

Etter at Ilabekken ble åpnet og restaurert fra 2006 har ørret (sjøørret) raskt etablert seg i bekken. Dette har skjedd kun ved naturlig rekolonisering. Lakseførende strekning er i dag lik naturlig strekning, som strekker seg ca. 500 m opp til fossen nord for Roald Amundsens vei.

Fiskedataene viser at det har vært gyting og egenproduksjon av ørret i bekken de siste seks årene. Gytegroper er registrert siden 2011, og gytende sjøørret (35-40 cm) ble for første gang dokumentert på det første brekket nedstrøms fossen høsten 2013 (Bergan, pers. medd.)

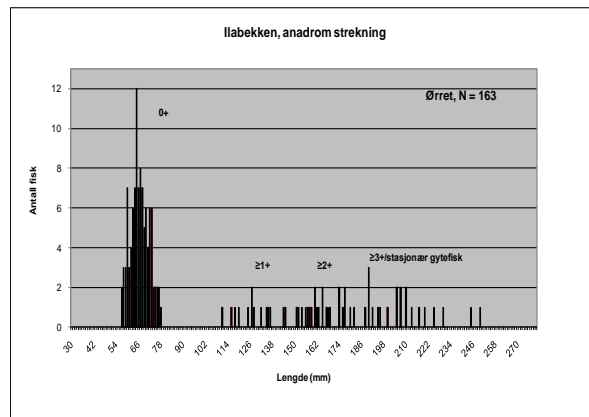
Laks finnes kun sporadisk. Tetthetene av ungfisk av ørret har vært rimelig god i alle år etter 2008, og alle aktuelle aldersklasser som karakteriserer en velutviklet



Figur 6.58. Tetthet pr. 100 m² av ungfisk av ørret i Ilabekken perioden 2006-2013.

ørretbestand er tilstede (fig. 6.58 og 6.59).

I 2013 ble el-fiske utvidet til fire stasjoner på anadrom strekning (tre stasjoner tidligere år). Innslaget av årsyngel av ørret økte oppover bekken, mens forekomstene av eldre ungfisk var noenlunde jevnt fordelt (vedlegg 11). Samlet viser tetthetstallene at den økologiske tilstanden for laksefisk i bekken er *Moderat/Good*. I de siste par årene har vi sett en økende tendens til nedslamming i bekken, noe som etter hvert vil kunne redusere tilstanden for laksefisk ytterligere. I tillegg ble det i 2013 avdekket at en god del vann forsvinner fra bekken i grunnen gjennom fossen nord for Roald Amundsens vei. Tiltak for å hindre tap av vann og å ta bort slam er planlagt.



Figur 6.59 Antall ørret fanget i 2013 med lengde/alders fordeling.



Vann forsvinner fra bekken (fargetest i juni 2013).



Nedslamming av kulp.

6.11 Bunndyrundersøkelser i bekker

Metodikk og prøveomfang

Bunndyr er viktige næringsdyr for fisk, og er samtidig en velegnet indikator på forurensning og eutrofiering. Derfor blir bunndyr ofte brukt i vassdragsovervåking for å beskrive og overvåke vannkvaliteten og miljøtilstanden. Bunndyr er anerkjent som et kvalitetselement for klassifisering av økologisk tilstand i rennende vann (jf EU's vanddirektiv). Forskjellige grupper og arter kan ha ulike toleransegrenser i forhold til forurensningsbelastning. Fravær/tilstedeværelse av indikatororganismer kan indikere en spesiell vannkvalitet og miljøtilstand.

Bunndyrundersøkelser er systematisk blitt inkludert i vannovervåkingen i Trondheim fra 2006/07. Antall lokaliteter og stasjoner som er undersøkt varierer fra år til år. I perioden 9.-17. oktober 2013 ble det tatt bunndyrprøver i 18 småvassdrag/bekker (til sammen 35 stasjoner /bunndyrprøver) se. tab. 6.3. Undersøkelsene er gjennomført av NIVA (Norsk institutt for vannforskning), og det utarbeides egen fagrapport på resultatene (Bergan 2014, i arbeid).

Tabell 6.3. Stedsangivelse, stasjonslokalisering og stasjonsnummer for undersøkte bekker i Trondheim i 2013.

STEDSANGIVELSE				
Trondheim kommune	UTM-koordinater			
Lokalitet/Stasjon	St. nr.	Sone	Øst	Nord
Kystadbekken, Stavset	1	32V	566802	7029517
Uglabekken, Selsbakk	2	32V	568287	7029232
Uglabekken, Dalgård	3	32V	567381	7030561
Uglabekken, Kyvatnet	4	32V	566980	7031140
Leirelva, Sluppen	5	32V	566842	7029500
Leirelva, Selsbakk	6	32V	569132	7030118
Leirelva, Romolslia	7	32V	568084	7029057
Heimdalsbekken, nedre	8	32V	568512	7028738
Heimdalsbekken, midtre	9	32V	568423	7027861
Sverresdalsbekken, nedre	10	32V	569237	7032060
Sverresdalsbekken, øvre	11	32V	569189	7032086
Ilabekken nedre, restaurert avsnitt	12	32V	568059	7034349
Ilabekken midtre, restaurert avsnitt	13	32V	568072	7034189
Ilabekken øvre, naturlig avsnitt	14	32V	567420	7033683
Sjetnbekken, nedre	15	32V	570270	7027972
Steindalsbekken, nedre	16	32V	570757	7028080
Steindalsbekken, øvre	17	32V	571772	7028702
Kvetabekken, nedre	18	32V	570845	7025482
Kvetabekken, øvre	19	32V	570749	7025368
Hårstadbekken, nedre	20	32V	570737	7025446
Hårstadbekken, øvre	21	32V	569669	7025513
Amundbekken, nedre	22	32V	572319	7024215
Bekk ved Tiller, nedre	23	32V	571783	7024008
Bekk ved Tiller, midtre	24	32V	571762	7024124
Grilstadbekken, nedre	25	32V	574832	7034873
Sjøskogbekken, nedre	26	32V	575921	7034247
Sjøskogbekken, midtre	27	32V	576023	7033960
Vikelva, nedre	28	32V	576411	7034185
Vikelva, øvre	29	32V	557585	7030034
Reppesbekken, nedre	30	32V	577450	7034313
Eggbekken, nedre	31	32V	564381	7023409
Eggbekken, midtre	32	32V	564416	7023482
Ristelva, Mølla	33	32V	556358	7025717
Ristelva, Saga	34	32V	556874	7027950
Ristelva, Høstadbekken	35	32V	558000	7031269

Nedenfor følger en oppsummering av bunndyrundersøkelsene i 2013. Artslister for hver bunndyrprøve og antall er oppgitt i NIVAs fagrapport (Bergan 2014, i arbeid).

Innsamlingsmetodikk og klassifisering av økologisk tilstand følger anbefalinger gitt i gjeldende klassifiseringsveileder (veileder 02: 2013, Direktoratgruppen vanndirektivet 2013). ASPT-indeksen legges til grunn for klassifisering av økologisk tilstand (jfr. tab. 6.4). Referanseverdien for ASPT er satt til 6,9 for bunnfaunaen i elver, men miljømålet om *God* økologisk tilstand er satt til 6,0. Forekomst av EPT-arter (døgn-, stein- og vårfluer) og bunndyrsamfunnets strukturelle og funksjonelle oppbygning benyttes i tillegg som støtteparametre ved vurdering av miljøtilstand for Trondheim kommunes mindre vannforekomster. Tab. 6.5 viser økologisk tilstand basert på ASPT-indeksverdier i den enkelte bekk.

Tabell 6.4. Klassegrenser for tilstandsvurdering av bunndyrfaunaen i rennende vann etter ASPT-indeks.

Bunnfauna i elver, ASPT klasser					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
ASPT	ASPT	ASPT	ASPT	ASPT	ASPT
6,9	>6,8	6,8-6,0*	6,0-5,2	5,2-4,4	<4,4

*interkalibrerte klassegrenser

Tabell 6.5. Oversikt over bunndyrprøver og antall registrerte EPT og Økologisk tilstandsklassifisering i 2013. Tilstand klassifisert på bakgrunn av ASPT-verdier fra vår- og høstprøver på bunndyrsamfunn. Fargekoder angir tilstand etter EU's femdelte skala for økologisk tilstand.

Lokalitet	Stasjon	E-P-T	Antall EPT	Antall bunndyr per prøve	ASPT-score
Kystadbekken, Stavset	1	3-4-4	11	4315	5,92
Uglabekken, Selsbakk	2	0-0-0	0	5195	3,80
Uglabekken, Dalgård	3	2-5-5	12	3534	5,64
Uglabekken, Kyvatnet	4	4-4-8	16	10339	5,62
Leirelva, Sluppen	5	5-5-5	15	7013	5,61
Leirelva, Selsbakk	6	4-8-10	22	2943	6,41
Leirelva, Romolslia	7	7-10-8	25	8584	6,68
Heimdalsbekken, nedre	8	2-0-3	5	7368	4,33
Heimdalsbekken, midtre	9	1-0-3	4	1920	4,57
Sverresdalsbekken, nedre	10	0-0-0	0	6460	2,75
Sverresdalsbekken øvre	11	0-0-1	1	5145	3,33
Ilabekken nedre	12	3-7-9	19	10574	5,88
Ilabekken midtre	13	3-7-13	23	4175	6,13
Ilabekken øvre	14	4-8-10	22	3289	6,10
Sjetnbekken	15	0-0-2	2	3869	3,33
Steindalsbekken nedre	16	3-2-3	8	6655	4,33
Steindalsbekken øvre	17	3-8-3	15	9167	6,53
Kvetabekken nedre	18	2-3-3	8	5703	5,08
Kvetabekken øvre	19	2-2-4	8	6561	5,25
Hårstadbekken nedre	20	2-1-3	6	2692	4,33
Hårstadbekken øvre	21	0-0-0	0	17800	2,25
Amundbekken nedre	22	4-5-2	11	6236	6,50
Bekk ved Tiller nedre	23	2-2-1	5	3487	4,89
Bekk ved Tiller midtre	24	2-4-2	8	6039	5,20
Grilstadbekken	25	4-7-4	15	6836	6,29
Sjøskogbekken nedre	26	3-3-3	9	12092	5,31
Sjøskogbekken øvre	27	4-6-4	14	9009	5,62
Vikelva nedre	28	2-5-1	8	3570	6,07
Vikelva øvre	29	3-6-4	13	5776	6,38
Reppesbekken	30	2-7-8	17	5195	6,55
Eggbekken nedre	31	4-6-1	11	3248	5,92
Eggbekken midtre	32	3-7-2	12	8462	6,00
Ristelva Saga	33	6-4-2	12	2478	5,36
Ristelva Mølla	34	5-8-4	17	3501	6,71
Ristelva, Høstadbekken	35	4-12-7	23	4772	7,05

Leirelva med sidebekkene Heimdalsbekken, Uglabekken og Kystadbekken

Leirelva - v/Sluppen

I 2013 ble det registrert et moderat antall EPT-arter (15 taksa) på nedre strekninger av Leirelva ved Sluppen, fordelt på hhv. fem ulike taksa innenfor både døgn-, stein- og vårfluer. Antall bunndyr per prøve var 7013 individer, med dominans av tolerante bunndyrformer. En oppblomstring av tolerante bunndyrarter ble registrert. Følsomme indikatorarter ble påvist, men flere arter/slekter var til stede med beskjedne antall per prøve. Bunndyrfaunaen oppnådde 5,61 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *Moderat* økologisk tilstand. Dette er tilsvarende tilstandsklasse som i 2012, men høyere enn i 2010 og 2011 (*Dårlig* økologisk tilstand begge år).

Historisk har nedre deler av Leirelva vært svært påvirket vannkjemisk de siste 30 årene, noe også bunndyrundersøkelser på slutten av 80-tallet indikerte (Bongard & Koksvik 1989). Bunndyrsamfunnet i nedre deler av Leirelva har en sammensetning som også de senere år har vist store forstyrrelser sammenlignet med forventet naturtilstand, og i forhold til bunndyrfaunaen lengre opp i vassdraget. Denne nederste stasjonen mottar den samlede belastningen fra blant annet Heimdalsbekken og Uglabekken, samt all diffus avrenning fra vei, husholdning og industri i nedbørfeltet.

Leirelva - ved Selsbakk

I 2013 ble det registrert et relativt høyt antall EPT-arter (22 taksa) i midtre avsnitt av Leirelva ved Selsbakk, fordelt på henholdsvis fire, åtte og 10 døgn-, stein- og vårfluer. Antall bunndyr per prøve var 2943 individer. Følsomme indikatorarter var til stede med tilfredsstillende forekomster. Bunndyrfaunaen viste noen tegn til vannkjemisk påvirkning, men dette ga kun mindre utslag på bunndyrsamfunnet. Bunndyrene oppnådde 6,41 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *God* økologisk tilstand. Resultatene samsvarer godt med undersøkelsene i 2012, men et noe lavere antall bunndyr per prøve i 2013 kan trolig knyttes opp mot periodisk stor belastning fra Uglabekken i forbindelse med at urensset kloakk har gått i bekken under saneringsarbeidet som har pågått i løpet av 2013.

Midtre deler av Leirelva ved Selsbakk hadde også tilfredsstillende antall EPT-arter i 2010 (n=18) og 2011 (n=20). Dominansforholdene i bunndyrsamfunnet viste også i disse periodene noen tegn til forstyrrelse og påvirkning gjennom oppblomstring av enkelte tolerante bunndyrformer, og lave antall av følsomme indikatorarter. Klassifisering etter ASPT-indeksen ga *God* økologisk tilstand begge år, med en poengscore på 6,67 i 2011, som var en økning fra 2010 (6,05).

Resultatene i 2013 viser *God* økologisk tilstand, noe som kan knyttes direkte til en forbedring av vannkvaliteten i Uglabekken, som munner ut like ovenfor stasjonen. Det er allikevel ustabil vannkvalitet i Uglabekken under det pågående saneringsarbeidet, noe som vil påvirke tilstanden i Leirelva inntil videre. Den pågående satsingen på å løse forurensningsproblemene i Uglabekken vil etterhvert gi mer permanente resultater for miljøkvaliteten også i Leirelva nedstrøms samløpet med Uglabekken.

Leirelva – ved Romolslia

Det ble registrert et høyt antall EPT-arter (25 taksa) i øvre avsnitt av Leirelva ved Romolslia, fordelt på henholdsvis syv, 10 og åtte døgn-, stein- og vårfluer. Antall bunndyr per prøve var 8584 individer. Følsomme indikatorarter var til stede med tilfredsstillende forekomster. Bunndyrfaunaen viste kun små tegn til vannkjemisk påvirkning, uten at dette påvirket bunndyrsamfunnet negativt. Bunndyrene oppnådde 6,68 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *God* økologisk tilstand. Denne stasjonen er ikke undersøkt tidligere med hensyn til bunndyrsamfunn. Øvre deler av Leirelva (prøvestasjon ved Stavset) er undersøkt tidligere år, senest i 2011 (Nøst 2012). Resultatene har vist at miljøtilstanden vurdert ved bunndyrsamfunnet alltid har vært stabil og god/ svært god i øvre deler av Leirelva.

Uglabekken- nedre del v/Selsbakk

Nedre del av Uglabekken ved Selsbakk har helt siden oppstart av bunndyrovervåkingen i 2006 og fram til 2011 vært meget sterkt påvirket. Dette på bakgrunn av undersøkelser fra både vår og høstperioder, med varierende innsamlings- og vurderingsmetodikk. Bunndyrfaunaen har nesten utelukkende bestått av svært tolerante bunndyrgrupper, dominert av fjærmygg og fåbørstemark. Kun enkeltindivider av EPT har blitt påvist. Det har vært konkludert med at bekkeavsnittet ikke har hatt vannkjemiske livsvilkår for EPT, og EPT har derfor vært borte fra bekkestrekningene. Det sparsomme antallet som har blitt registrert har trolig vært individer i drift fra ovenforliggende strekninger, samt forsøk på rekolonisering nedenfra (Leirelva). En har dermed sett tendenser til at bunndyrsamfunnet har vært i ferd med å reetablere de senere årene, for så å stadig bli slått ut av vannkjemiske episoder.

Den økologiske tilstanden (og/eller miljøtilstanden) vurdert ut fra bunndyrenes struktur, sammensetning og dominansforhold har vært svært dårlig i undersøkelsesårene 2007-2009. Tilstanden var relativt uforandret i 2010 målt ved ASPT, som ga en indeksverdi på 4,0 og *Svært dårlig* økologisk tilstand. Det var imidlertid en tendens til reetablering av EPT taksa på avsnittet. Det ble her registrert 4 EPT taksa i materialet fra høsten 2010. Resultatene fra 2011 viste en ytterligere bedring av miljøtilstanden (ASPT: 4,77) og en dobling av antall registrerte EPT-taksa sammenlignet med 2010. Den økologiske tilstanden hadde forbedret seg fra *Svært dårlig* til *Dårlig*, og EPT-arter (8 taksa) så nå ut til å reetablere seg mer permanent på dette avsnittet av Uglabekken. De store masseoppblomstringene av fåbørstemark og andre tolerante bunndyrformer som ble registrert tidligere år var nå svært reduserte i antall, samtidig som EPT hadde økt i antall dyr per prøve. En vårprøve i 2012 viste svært lav bunndyrproduksjon og kun enkeltindivider av døgn- og steinfluer, noe som indikerte at det nylig hadde skjedd uhellsutslipp eller andre vannkjemiske forstyrrelser i nedre deler av Uglabekken. Bunndyrfaunaen var i positiv utvikling høsten 2012, med det høyeste antall registrerte EPT (9 taksa) og målte ASPT-indeksverdi siden oppstart av overvåkingen.

Høsten 2013 viste imidlertid bunndyrfaunaen markante tegn til påvirkning igjen. Ingen EPT ble påvist, og den økologiske tilstanden ble klassifisert til *Svært dårlig*, med en ASPT-indeksverdi på 3,80. Antall bunndyr per prøve var 5195 individer, utelukkende tolerante bunndyrformer. Resultatene i 2013 kan knyttes direkte opp mot det pågående saneringsarbeidet i forbindelse med vann- og avløpsnett i nedbørfeltet i 2013, der man av ulike årsaker har vært nødt til å føre urensset kloakk ut i bekken ovenfor stasjonsområdet. Når dette opphører, vil en markant bedring i bunndyrsamfunnet oppnås, og den økologiske tilstanden stabilisere seg på et høyere nivå.

Uglabekken - midtre del v/Dalgård

Bunndyrprøvene på dette partiet av Uglabekken i 2013 klassifiserte den økologiske tilstanden til *Moderat*, med ASPT-indeksverdi på 5,64. Dette er identisk med resultatene fra 2012, og samsvarer også godt med dataene fra 2010 og 2011.

Uglabekken - øvre del nedstrøms Kyvatnet

Bunndyrprøvene på øvre strekninger av Uglabekken klassifiserte den økologiske tilstanden til *Moderat tilstand* høsten 2013, med ASPT-indeksverdi på 5,62. Dette er tilsvarende fjorårets bunndyrundersøkelser. Resultatene de siste to årene kan indikere en svak bedring i miljøtilstanden sammenlignet med 2010 og 2011, men kan også være tilfeldig, da endringene er kun beskjedne. Slike små, naturlige variasjoner i bunndyrfaunaen er normalt. Noe oppblomstring av tolerante bunndyrgrupper, som bidrar til å senke ASPT-verdien, registreres ved begge undersøkelsesperioder. Flere av disse bunndyrgruppene antas å ha spredt seg fra innsjøhabitater i Kyvatnet, som befinner seg umiddelbart oppstrøms stasjonen i Uglabekken. Det er imidlertid viktig å merke seg at bunndyrfaunaen og ASPT-scoren de siste årene er mer stabil i øvre deler av Uglabekken sammenlignet med nedre deler, da denne stasjonen (og stasjonen v / Dalgård) befinner seg ovenfor de kritiske kloakkildene til vassdraget.

Kystadbekken – ved Stavset

Det ble registrert 11 EPT-taksa i Kystadbekken, fordelt på henholdsvis tre døgn-, fire stein- og fire. Antall bunndyr per prøve var 4315 individer. Mangfoldet av EPT er noe lavt, men flere følsomme indikatorarter var til stede med normale forekomster i stasjonsområdet.

Bunndyrfaunaen viste ingen store tegn til vannkjemisk påvirkning. Bunndyrene oppnådde 5,92 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *Moderat* økologisk tilstand, men nært opp mot miljømålet *God* tilstand. Resultatene fra høsten 2013 er lite avvikende fra tidligere undersøkelser i Kystadbekken, og indikerer en relativt stabil vannkjemisk situasjon i vannforekomsten.

Heimdalsbekken - nedre del

Det ble registrert et lavt antall EPT-arter (fem taksa) på nedre strekninger av Heimdalsbekken, fordelt på henholdsvis to døgn- og tre vårfluer. Ingen steinfluer ble påvist. Antall bunndyr per prøve var 7368 individer. Følsomme indikatorarter var ikke til stede i stasjonsområdet. Bunndyrfaunaen viste store tegn til vannkjemisk påvirkning. Bunndyrene oppnådde 4,33 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *Dårlig* økologisk tilstand.

Heimdalsbekken ble i 2012 klassifisert til *Dårlig* økologisk tilstand ved bruk av ASPT-indeks (4,67). Resultatene fra 2013 viser synkende ASPT-nivå, og nærmer seg grensen for *Svært dårlig* tilstand.

Tidligere år undersøkelser i Heimdalsbekken viser at det er lite som tyder på store endringer eller bedring av miljøtilstand i Heimdalsbekken de siste syv årene.

Andre tilløpsbekker til Nidelva

Sverresdalsbekken – nedre og øvre del

Det ble ikke registrert EPT-arter i nedre del av Sverresdalsbekken høsten 2013. Bunndyrsamfunnet domineres nå fullstendig av tolerante bunndyrformer, der antall bunndyr per prøve var 6460. Også i øvre del av bekken var det fullstendig dominans av tolerante bunndyrformer, der kun en slekt vårfluer ble registrert med få enkeltindivider. Her var antall bunndyr per prøve 5145.

Åpent bekkeløp i nedre del av Sverresdalsbekken ble ferdigstilt oktober 2010. Bunndyrprøver tatt i 2011 viste at bunndyrsamfunnet og EPT var i en rekoloniseringsfase, og at denne reetableringen skjedde nedenfra og opp, dvs fra Nidelva. Ovenforliggende strekninger i Sverresdalsbekken har ikke egenproduksjon av EPT som følge av uegnet hydromorfologi (mangel på sikker vannkilde og ustabil helårsavrenning/fullstendig tørrlegging). Rekolonisering via nedstrøms drift er dermed utelukket. Oppblomstringen av tolerante bunndyrformer som fåbørstemark og fjærmygg i høstprøvene fra 2011 indikerte at vannkvaliteten foreløpig var varierende i Sverresdalsbekken.

Resultatene fra 2012 og nå i 2013 viste ytterligere forverring av miljøtilstanden, og viser klart at vannkvaliteten er begrensede faktor for biologisk mangfold i vassdraget. Det var ikke vannkjemiske livsvilkår for EPT i Sverresdalsbekken hverken i 2012 eller i 2013. Det registreres en betydelig nedslamming av substratet siden åpningen av bekken i 2010 og påslipp av vann. Ett teppe av organisk materiale (slam) dekker nå det utlagte substratet i det restaurerte bekkeløpet. Dette begrenser det biologiske mangfoldet svært mye, ved å redusere hulrom og mikrohabitater, samt bidra til oksygenvinn ved nedbryting om vinteren. Denne problematikken er også direkte overførbart for sjøørret mht. til gyting og reproduksjon i bekken (se s. 77). Sjøørret er avhengig relativt rent substrat for suksessfylt gyting og oksygenrik vanngjennomstrømming for rognoverlevelse gjennom vinteren.

Sjetnbekken

Sjetnbekken luktet sterkt av kloakk under prøvetakingen høsten 2013. Bunndyrsamfunnet i nedre del av bekken oppnådde en ASPT-indeksverdi på 3,33, tilsvarende *Svært Dårlig* økologisk tilstand. Her ble det kun påvist to vårfluetaksa av EPT, trolig rekolonisert ved oppstrøms vandring fra Nidelva. Bunndyrsamfunnet var sterkt dominert av forurensningstolerante bunndyrformer som fåbørstemark og fjærmygg. Antall bunndyr per prøve var her 3869 individer. Resultatene er tilsvarende forrige bunndyrundersøkelse i 2011 da Sjetnbekken også ble klassifisert å ha *Svært dårlig* økologisk tilstand, med ASPT-verdi på 3,75.

Steindalsbekken

I nedre del av Steindalsbekken oppnådde bunndyrsamfunnet en ASPT-indeksverdi på 4,33 i 2013, tilsvarende *Dårlig* økologisk tilstand. Her ble åtte EPT påvist, henholdsvis tre døgn-, to stein- og tre vårfluer. Antall bunndyr per prøve var 6655, og dominert av tolerante bunndyrformer. Sammenlignet med siste bunndyrundersøkelse i 2011 er dette en reduksjon i både antall EPT (13 i 2011), ASPT-verdi (5,59) og tilstandsklasse (*God*).

Lenger opp i Steindalsbekken (ovenfor Bratsbergveien) forbedres tilstanden markant. Her oppnådde bunndyrsamfunnet en ASPT-indeksverdi på 6,53, tilsvarende *God* økologisk tilstand. Her ble det påvist 15 EPT, henholdsvis tre døgn-, seks stein- og tre vårflueart. Antall bunndyr per prøve var her 9167, der følsomme indikatorarter var tilstede og tallrike, uten store forskyvninger mot tolerante bunndyrformer.

Steindalsbekken mottar periodevis belastning fra erosjon og avrenning av næringssalter fra nærliggende landbruksområder, fortrinnsvis nedstrøms, men også oppstrøms, Bratsbergveien. I tillegg kan det forekomme lekkasjer av kloakk fra spredt bebyggelse i området rundt Bratsbergveien.

Bekk ved Tiller

Bunndyrsamfunnet i nedre del av Bekk ved Tiller, nedstrøms punktutslipp fra virksomhet, oppnådde en ASPT-indeksverdi på 4,89, tilsvarende *Dårlig* økologisk tilstand. Her ble det påvist fem EPT, henholdsvis to døgn-, to stein- og en vårflueart. Antall bunndyr per prøve var 3487. Bunndyrsamfunnet var dominert av forurensningstolerante bunndyrformer som fåbørstemark og fjærmygg, og bunnen var stedvis svært tildekket av slam og kolonier av lammehaler (forårsaket av næringssaltkrevende bakterier). Dette er normalt forekommende i vassdrag med betydelige utslipp av næringssalter, gjerne i forbindelse med akutte utslipp. NIVA vurderer at belastningen i bekken har økt de siste fem årene. Tilstanden i 2013 er vesentlig forverret nedstrøms et observert utslippspunkt. Ovenfor utslippspunktet ble det i 2013 registrert åtte EPT, henholdsvis to døgn-, fire stein- og to vårfluetaksa. Her ble den økologiske tilstanden klassifisert til *Moderat* på bakgrunn av en ASPT-verdi på 5,20. Antall bunndyr var her 6039 per prøve. På denne stasjonen ble det ikke registrert lammehaler eller nedslamming tilsvarende stasjonen nedstrøms utslippspunktet.

Kvetabekken og Hårstadbekken

Stasjonsnettet i Kvetabekken ble i 2012 og 2013 endret sammenlignet med foregående bunndyrundersøkelser i vassdraget. Dette er gjort for å synliggjøre Hårstadbekkens eventuelle bidrag med hensyn til vannkjemiske belastninger i vassdraget fram mot munning til Nidelva. Stasjonene i Kvetabekken befinner seg om lag 100 meter ovenfor samløp med Hårstadbekken, og om lag 100 meter nedstrøms samløpet. Videre er stasjonene i Hårstadbekken lokalisert om lag 20 meter ovenfor samløpet med Kvetabekken, samt at en øvre stasjon (ny i 2013) ble lokalisert like nedstrøms der Hårstadbekken går i bakken i rør (nedstrøms Tiller-ringen).

Kvetabekken ovenfor samløp Hårstadbekken oppnådde en ASPT-indeksverdi på 5,25, tilsvarende *Moderat* økologisk tilstand. Her ble åtte EPT påvist, henholdsvis to døgn-, to stein- og fire vårfluer. Antall bunndyr per prøve var 6561. Sammenlignet med 2012 er dette en svak bedring i ASPT-verdi og tilstandsklasse, som da var henholdsvis 5,07 og *Dårlig* økologisk tilstand.

Kvetabekken nedstrøms samløp Hårstadbekken oppnådde en ASPT-indeksverdi på 5,08 tilsvarende *Dårlig* økologisk tilstand. Her ble også åtte EPT påvist, henholdsvis to døgn-, tre stein- og tre vårfluer. Antall bunndyr per prøve var 5703.

I nedre del av Hårstadbekken oppnådde bunndyrsamfunnet en ASPT-indeksverdi på 4,33, tilsvarende *Dårlig* økologisk tilstand. Her ble seks EPT påvist, henholdsvis to døgn-, en stein- og tre vårfluer. Antall bunndyr per prøve var 2692. Sammenlignet med 2012 er dette en reduksjon i antall EPT (ni i 2012) ASPT-verdi (4,78), men uendret tilstandsklasse.

Øverst i dagens åpne strekning av Hårstadbekken oppnådde bunndyrsamfunnet en ASPT-indeksverdi på 2,25 tilsvarende *Svært Dårlig* økologisk tilstand. Her ble det ikke påvist EPT, der bunndyrsamfunnet var sterkt dominert av forurensningstolerante bunndyrformer som fåbørstemark og fjærmygg. Antall bunndyr per prøve var her 17800.

Undersøkelsene av bunndyrfaunaene i Kvetabekken og Hårstadbekken høsten 2013 (og også 2012) viser at det er relativt store forstyrrelser i bunndyrsamfunnet i disse to vassdragene. For Kvetabekken er det fortrinnsvis eutrofiering og næringssaltanrikning fra intensivt jordbruk i nedbørfeltet som påvirker vannkvaliteten negativt, og trolig vannkjemiske utslippsstøt ved regnskyll. Bekken mangler kantvegetasjon flere steder, og det er stor grad av erosjon og avrenning fra jordbruket tett inntil bekken. Videre observeres rester av halmballer i bekken, og det foregår lagring av halmballer helt inntil bekkeløpet flere steder.

I nedbørfeltet til Hårstadbekken har en mindre jordbruk, men mer bolighus og bebyggelse. Bunndyrfaunaen høsten 2013, tilsvarende vurderingene i 2012, indikerer svært dårlig vannkvalitet og at periodiske utslippsepisoder av urensset kloakk med stor sannsynlighet inntreffer. Stasjonsområde i øvre del av Hårstadbekken luktet sterkt av kloakk undersøkelsesdagen i 2013, og sanitært avfall som dopapir, bind og avføring ble observert i bekken. Stasjonsområdet har den laveste ASPT-verdien som noen gang er målt i bekkeundersøkelser i kommunen. De vannkjemiske forholdene bedrer seg noe med økende avstand fra utslippskilden, hvilket er årsaken til en noe bedre tilstand like før munning til Kvetabekken.

Amundsbekken – nedre del

Det ble registrert et lavt antall EPT-arter (11 taksa) i nedre avsnitt av Amundsbekken, fordelt på henholdsvis fire, fem og to døgn-, stein- og vårfluer. Antall bunndyr var 6236 individer per prøve. Noe forskyving mot tolerante bunndyrarter registreres. Videre registreres enkelte følsomme indikatorarter med kun enkeltindivider.

Bunndyrfaunaen i nedre avsnitt av Amundsbekken oppnår 6,5 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *God* økologisk tilstand. Dette er en forbedring sammenlignet med både 2011 (5,83 og *Moderat* tilstand) og 2012 (6,05 og *God* tilstand). Til tross for at bunndyrsamfunnet oppnår god økologisk tilstand i både 2012 og 2013, bærer Amundsbekken nedre strekninger preg av langvarig næringssaltanrikning/organisk belastning. Solemsbekken (fra Klæbu) har samløp med Amundsbekken om lag 1,5 kilometer ovenfor bunndyrstasjonen, og denne tilsigsbekken er svært vannkjemisk påvirket i perioder. Solemsbekken har stor negativ innvirkning på Amundsbekken biologi fra samløp og nedover, inkludert ørretbestanden (se s. 80), men påvirkningen ser ut til å avta med økt avstand fra samløpet. Bunndyrstasjonen i nedre del av Amundsbekken ble i 2012 dessuten etablert på ett bekkeparti som relativt nylig er blitt steinsatt. Dette har medført at substratet enda ikke er like nedslammet som de urørte strekningene, slik at mikrohabitater mellom steiner og grus fortsatt eksisterer, og oksygenvinn trolig ikke har forekommet.

Bekker som drenerer til fjorden øst for byen

Grilstadbekken

I nedre del av Grilstadbekken ble det oppnådd en ASPT- indekssverdi på 6,29. Dette klassifiserer stasjonen til *God* økologisk tilstand. Antall EPT var 15, fordelt på fire døgn-, syv stein- og fire vårfluer. Antall bunndyr per prøve var 6836 individer, der tolerante bunndyrformer dominerer bunndyrfaunanen i antall. Følsomme indeksarter var til stede, men med noe lave forekomster.

Sjøskogbekken

I nedre del av Sjøskogbekken ble det oppnådd en ASPT- indekssverdi på 5,31. Dette klassifiserer stasjonen til *Moderat* økologisk tilstand. Antall EPT var ni, fordelt på tre taksa innenfor hver av gruppene døgn-, stein- og vårfluer. Bunndyrfaunanen domineres her av tolerante bunndyrformer, men med innslag av følsomme indeksarter. Antall bunndyr per prøve var 12092.

På stasjonen i midtre avsnitt av Sjøskogbekken ovenfor jernbanen ble tilstanden også klassifisert til *Moderat*, men med noe høyere ASPT- indeksverdi (5,62). Også antall EPT var høyere her, hhv 14 taksa, fordelt på fire døgn-, seks stein- og fire vårfluer.

Vikelva

Nedre deler av Vikelva oppnådde høsten 2013 en ASPT-indeksverdi på 6,07, tilsvarende *God* økologisk tilstand. Her ble åtte EPT påvist, henholdsvis to døgn-, fem stein- og en vårflue. Antall bunndyr per prøve var 3570. Sammenlignet med 2012 er dette en nedgang i ASPT-verdi (6,33) og antall EPT (11), men uendret tilstandsklasse.

Nedre avsnitt av Vikelva har siden oppstarten av bunndyrundersøkelser i vassdraget i 2006 alltid hatt en svært redusert bunndyrfauna. Det har ikke vært livsvilkår for de fleste bunndyrgrupper på vassdragsstrekningen som følge av termisk og vannkjemisk forurensing fra blant annet industri i nedbørsfeltet. Kun de mest hardføre bunndyrformene har overlevd, der masseoppblomstringer av fåbørstemark har vært registrert i perioder. En vesentlig bedring av bunndyrenes strukturelle og funksjonelle oppbygning ble påvist i nedre del av Vikelva fra og med høsten 2010. Dette var nært knyttet opp mot sanering av utslipp fra industri i nedbørsfeltet. Undersøkelsene våren og høsten i 2011 viste en ytterligere forbedring av bunndyrsamfunnet, og den økologiske tilstanden ble for første gang i nyere tid klassifisert som *God*. Den økologiske tilstanden ble i 2012 også klassifisert som *God* på bakgrunn av ASPT-verdien, men dette ble i mindre grad vurdert som den reelle miljøtilstanden. De samme vurderingene gjelder for resultatene i 2013.

ASPT-indeks som vurderingsmetodikk fanger i mindre grad opp store punktutslipp som i Vikelva, fordi indeksen måler på enkeltindivider av bunndyr, som ved drift ovenfra kan finne seg på områder nedenfor utslippspunkter. Antall bunndyr per prøve er periodevis svært lavt på de nedre strekninger av Vikelva, og spesielt følsomme indikatorarter er fåtallige. Dette skyldes at nedre deler av vassdraget fremdeles er utsatt for periodevis forurensningstilførsler og uhellsutslipp, samt at substratet bærer preg av langvarig nedlamming. Nedslammingen, som var i ferd med å reduseres etter saneringen av utslippet fra Peterson fabrikker, var betydelig forverret i 2012, og markant til stede også i 2013. Videre observeres en betydelig begroingseffekt på substratet i nedre del av elva sommer og høst 2013.

Bunndyrfaunaen lenger opp i Vikelva (ovenfor E6 ved Rema) oppnådde 6,38 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *God* økologisk tilstand i 2013. Her ble 13 EPT påvist, henholdsvis tre døgn-, seks stein- og fire vårfluer. Antall bunndyr per prøve var her 5776. Dette er en bedring av resultatene sammenlignet med årene 2010 - 2012, da bunndyrfaunaen oppnådde henholdsvis 5,94 (*Moderat* tilstand), 6,06 og 6,13 (begge *God* tilstand). Resultatene i 2013 viser at grensen for miljømålet *God* økologisk tilstand er oppnådd og stabil for dette elveavsnittet.

Reppesbekken

Nedre strekninger av Reppesbekken har siden undersøkelsene startet i 2010 hatt vedvarende god miljø- eller økologisk tilstand med hensyn til bunndyr. Dette gjelder også for høsten 2013. Her ble økologisk tilstand klassifisert til *God* på bakgrunn av en ASPT-verdi på 6,55. Resultatet er en svak nedgang sammenlignet med 2010 og 2011, der begge år viste en ASPT-verdi på 6,7 og *God* tilstand. Antall EPT var 17 i 2013, fordelt på to døgn-, syv stein- og åtte vårfluer, noe som er høyere enn i 2011 (16 EPT), men lavere enn i 2010 (21 EPT). Resultatene i 2013 viser at grensen for miljømålet *God* økologisk tilstand er oppnådd i Reppesbekken, og at situasjonen er relativt stabil for vassdraget.

Bekker som drenerer til fjorden vest for byen

Ilabekken

De siste årene er Ilabekken karakterisert ved å ha et mangfoldig bunndyrsmfunn, med god forekomst av forurensingsfølsomme taksa og indikasjoner på en høy bunndyrproduksjon gjennom hele året. Dette indikerer tilfredsstillende vannkvalitet i store deler av året, og en sikker helårsavrenning på det restaurerte bekkeavsnittet i anadrom strekning. Dette viser også resultatene fra 2013. Bunndyrfaunaen har derimot vist enkelte tegn til begynnende næringssaltanrikning tidligere år, spesielt på stasjonen i det nederste elveavsnittet. Resultatene fra både 2012 (Bergan 2013) og nå i 2013 viser at dette fortsetter, men inntil videre har dette ikke ført til større reduksjoner i mangfold eller økologisk tilstand sammenlignet med tidligere år. Situasjonen framstår som stabil.

Nedre avsnitt av Ilabekken oppnår i 2013 5,88 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *Moderat* økologisk tilstand. Dette er en svak bedring fra 2012 (5,59, uendret tilstandsklasse). Det ble påvist 19 EPT på nedre stasjon i 2013, fordelt på henholdsvis tre døgn-, syv stein- og ni vårfluer. Dette er en bedring fra 2012 (16 EPT).

Lengre opp i den restaurerte delen av bekken (ovenfor dammen) oppnår bunndyrfaunaen 6,13 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *God* økologisk tilstand. Dette er en svak reduksjon fra 2012 (6,53 og uendret tilstandsklasse). Antall EPT var 23 i 2013, som er noe høyere enn i 2012 (21 EPT), fordelt på henholdsvis tre døgn-, syv stein- og 13 vårfluer.

Øvre avsnitt av Ilabekken ved Fagerlia har hatt vedvarende god miljø- eller økologisk tilstand siden oppstarten av bunndyrundersøkelsene i Ilabekken i 2007. Dette gjelder også for høsten 2013. Her ble økologisk tilstand klassifisert til *God* på bakgrunn av en ASPT-verdi på 6,10. Dette er identisk med resultatene fra 2012. Antall EPT var 22 i 2013, fordelt på henholdsvis fire døgn-, åtte stein- og 10 vårfluer.

Etter å ha blitt klassifisert til *God* tilstand ved bruk av forurensingsindeksen ASPT i alle år i øvre avsnitt av Ilabekken, ble tilstanden redusert til *Moderat* i 2011. Årsaken til reduksjonen var at enkelte sensitive EPT-arter ikke ble registrert, samtidig som flere tolerante bunndyrformer ble påvist. Bunndyrsmfunnets dominansforhold og strukturelle/funksjonelle oppbygning viste derimot mindre tegn på påvirkning. Ilabekken har de siste årene fått endret vannføringsregime gjennom minstevannføring i tørre perioder, der det nye vannslippet er bunnvann fra Theisendammen. Dette kan bidra til endringer i bunndyrfaunaens artssammensetning og variasjon i økologisk tilstand sammenlignet med tidligere år, da vatnet i bekken kun kom fra overløp fra demningen ved Theisendammen. Resultatene fra 2012 og nå i 2013 viser at tilstanden igjen tilsvarer *God* økologisk tilstand som før påslipp av bunnvann, og indikerer at bunndyrfaunaen har stabilisert seg innenfor miljømålet på det øvre bekkeavsnittet i Ilabekken.

Bekker som drenerer til Gaula og fjordområdet på Byneset

Eggbekken

Det ble registrert et noe lavt antall EPT-arter (11 taksa) i nedre avsnitt av Eggbekken, fordelt på henholdsvis fire døgn-, seks stein- og en vårflue. Antall bunndyr per prøve var 3248 individer per prøve, dominert av tolerante bunndryformer. Bunndyrfaunaen oppnådde 5,92 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *Moderat* økologisk tilstand. Bunndyrundersøkelser som er gjennomført i nedre del av Eggbekken de siste årene viser varierende økologisk tilstand. Dette viser at bunndyrfaunaen er i en stadig re-etableringsfase trolig på grunn av ustabil vannkvalitet.

Eggbekkens midtre stasjon er lokalisert ovenfor tilsiget fra Kattem-/Ustbekken. Her ble det påvist 12 EPT-taksa, fordelt på tre døgn-, syv stein- og to vårfluearter. ASPT- indeksverdien var her 6,0, tilsvarende grensenivået til *God* økologisk tilstand. Antall bunndyr per prøve var her 8462 individer, der bunndyrfaunaens sammensetning indikerte mindre belastning sammenlignet med stasjon like nedenfor.

Ristbekken

Bunndyrfaunaen i nedre del av Ristbekken ved Mølla oppnår i 2013 5,36 ved bruk av ASPT indeksen, tilsvarende *Moderat* økologisk tilstand. Dette er en forbedring fra året før, da tilstanden ble klassifisert til *Dårlig*, med ASPT-verdi på 4,5. Det ble påvist 12 EPT, fordelt på henholdsvis seks døgn-, fire stein- og to vårfluer, noe som er fire taksa mer enn i 2012.

På stasjonen i midtre deler av Ristbekken ved Saga bedres tilstanden vesentlig sammenlignet med nederste stasjon. En svak forskyving mot tolerante bunndyrarter registreres også her, men bunndyrfaunaen oppnår likevel 6,71 ved bruk av ASPT indeksen, og klassifiseres til *God* økologisk tilstand. Dette er tilsvarende undersøkelsene i 2012 (6,0 og *God* tilstand), men med ytterligere forbedring av ASPT verdien i 2013. Antall EPT var i 2013 17 taksa, fordelt på fem døgn-, 8 stein- og fire vårfluer, noe som er to flere enn i 2012.

Bunndyrstasjonene både ved Mølla og Saga befinner seg nedenfor jordskredet som gikk vassdraget i januar 2012. Jordskredet ser ut til å ha hatt liten innvirkning på bunndyrfaunaen både i 2012 og nå i 2013, og det biologiske mangfoldet er omtrent på samme nivåer ved stasjonene som tidligere år. Det er heller ingen vesentlig synlig endring i nedslamming av substrat eller andre observerbare forhold ved stasjonene sammenlignet med før jordskredet.

Som alle tidligere undersøkelsesår vises en ytterligere bedring i tilstanden i øvre deler av Ristbekken, dvs Høstadbekken, i 2013.

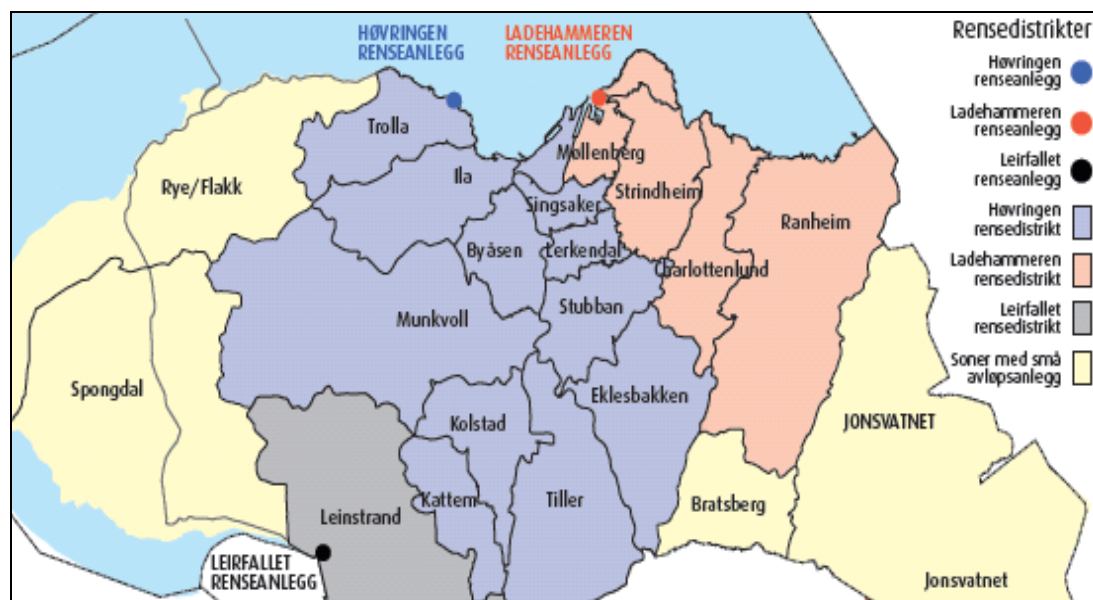
Høstadbekken nedenfor Rv 707 oppnår, som eneste vannforekomst i Trondheim kommune høsten 2013, *Svært god* økologisk tilstand ved bruk av ASPT indeksen. Bunndyrfaunaen oppnådde her en indeksverdi på hele 7,05, mot 6,7 og *God* tilstand i 2012. 23 EPT arter ble påvist, fordelt på fire døgn-, 12 stein- og syv vårfluer. Dette er fire taksa mer enn i 2012. Flere følsomme indikatorarter registreres med gode forekomster, og tolerante bunndyrgrupper utgjør en mindre del av bunndyrfaunaen. Det observeres ingen tilslamming av substrat og opphopning av organisk materiale på bekkedunnen, og vannfargen er svært klar.

For Ristbekken sett under ett er resultatene fra 2013 en forbedring av miljøtilstand i hele vassdraget sammenlignet med undersøkelsen i 2012 og tidligere år, der både høyere ASPT-verdier og høyere EPT- mangfold observeres på alle bunndyrstasjoner i vassdraget nå i 2013. Dette kan indikere en bedret vannkjemisk situasjon, og at utstrakt erosjonssikring i vassdraget har medført positive effekter på erosjon og avrenning til elva.

7 UTSLIPPSKONTROLL

Trondheim kommune har 4 renseanlegg i drift som behandler vannet fra ca. 98% av kommunens spillvannsavløp. De resterende er tilknyttet spredte private avløpsanlegg. Det antas at 6 % av forurensningene tapes i transportsystemet på vei frem til renseanleggene.

Drift av renseanlegg og stasjoner er delt inn i separate avløpsrensedistrikt: Ladehamneren (LARA), Høvringen (HØRA), Leirfallet og Byneset renseanlegg, inklusive stasjoner i nedslagsfeltet til disse renseanleggene, fig. 7.1.



Figur 7.1. Avløpssoner og rensedistrikter i Trondheim.

LARA er et mekanisk-kjemisk anlegg i fjell som behandler avløpsvann fra østre deler av Trondheim by. Behandlet avløpsvann fra LARA slippes ut på 42 meters dyp i Trondheimsfjorden.

I 2013 fjernet anlegget 78,9 % suspendert stoff (SS) og oppnådde ikke rensekravet på 85 % reduksjon.

HØRA er et mekanisk anlegg i fjell, med tilsetning av polymer i sedimentering, som behandler avløpsvann fra sentrum og sør- og vestlige deler av Trondheim by. Dette utgjør 2/3 deler av byen. Behandlet avløpsvann slippes ut på 48 til 65 meters dyp i Trondheimsfjorden.

I 2013 fjernet HØRA 46,5 % BOF₅ og 74,9 % SS, og oppnådde rensekravet på 20 % reduksjon av BOF₅, men ikke rensekravet på 80 % reduksjon av SS.

LEIRFALLET er et totrinns biologisk og kjemisk renseanlegg som behandler avløpsvannet fra Ringvål Sykehjem, Leinstrand og Klett.

I 2013 fjernet Leirfallet 88,7 % totalt P og 89,0 % BOF₅.

Anlegget oppnådde rensekravene på 85 % reduksjon av totalt P, men ikke 90 % reduksjon av BOF₅.

BYNESET er et kombinert biologisk og kjemisk renseanlegg, som behandler avløpsvann fra det gamle aldershjemmet på Byneset.

I 2013 har Byneset fjernet 94,2 % BOF₅ og 90,1 % totalt P, og oppnådd rensekravene på 85 % reduksjon av BOF₅ og 85 % reduksjon av Totalt P.

Tabell 7. 1. Rensegraden de siste årene for kommunens 4 renseanlegg.

Renseanlegg	Reduksjon i SS (%), Totalt P (%) og BOF ₅ (%)										
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009**	2010	2011	2012	2013
LARA	68*	66,3*	85,3	80,8*	38,2*	77,5*	69,7*	78,9*	67,7*	81,8*	78,9*
HØRA		54,1	67,2	71	61,2	77,2	63,6*	71,7*	66,6*	73,9*	74,9*
				45,1	35,2	39,6	35,6	49,5	43,7	49,5	46,5
Leirfallet	89,2	91,8	93,1	95,2	93,3	91,9	91,9	91,8	91,9	89,0	88,7
				84*	55,2*	86,6*	85,3*	87,5*	88,8*	92,3	89,0*
Byneset	86,1	78	82,8	75,9	86,8	91,3	93,5	94,1	93,8	86,0	90,1
				7,5*	88,6	87,2	89,5	92,0	97,2	95,8	94,2
*Ikke oppnådd rensekravet											
**Nytt rensekrav på HØRA											

8 REFERANSER

Bergan, M.A. 2013a. Bekker Trondheim kommune. Bunndyrovervåking i 2012. – NIVA rapport 6501-13.

Bergan, M. 2013b. Sjøørret i Trondheimsfjorden; en utdøende ressurs. Hva betyr bekker for sjøørreten?. Tidsskriftet Vann. Nummer 2, 2013. s 175-190. ISSN 0042-2592

Bergan, M. 2013c. Fiskebiologiske undersøkelser og vannkvalitet ifm. sikringstiltak i Amundbekken/Solemsbekken. NIVA-notat, mai 2013.

Bergan, M.A. 2014. Bekker Trondheim kommune. Bunndyrovervåking i 2013. – NIVA rapport (i arbeid).

Bongard, T. & Koksvik, J.I. 1989. Lokal forurensning i Nidelva og en del tilløpsbekker vurdert på grunnlag av bunnfaunaen. – Univ. I Trondheim, Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk serie 1989-2.

Bruaset, S., Helness, H. & Selseth, I. 2010. En resipientorientert analyse av bakteriologisk tap fra avløpsnett til Nidelva – oppdatering med nye data og inkludering av Leirelva. – Sintef raort SBF IN F10303.

Direktoratsgruppa for gjennomføringen av vanddirektivet 2009. Iversen, A. (leder). Veileder 01: 2009: Klassifisering av miljøtilstand vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften”.

Direktoratsgruppa for gjennomføringen av vanddirektivet 2013. Iversen, A. (leder). Veileder 02: 2013: Klassifisering av miljøtilstand vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver. Norsk klassifiseringssystem for vann i henhold til vannforskriften.

Fagnotat Miljøenheten. 2010. Vannkvalitet og miljøtilstand i Benna, Melhus kommune. Vurdering av fremtidig inntakssted for drikkevann.

Korsen, I. & Skotvold, T. 1984. Fiskeproduksjon og forurensning i nedre Gaula. En undersøkelse av mindre sidevassdrag i Gaula i Melhus kommune. FMST-rapport. 2-1984

Nøst, T. 2007. Vannovervåking i Trondheim 2006. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2007/01.

Nøst, T. 2008. Vannovervåking i Trondheim 2007. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2008/02.

Nøst, T. 2012. Program for vannovervåking 2013-2014. - Trondheim Kommune. Miljøenheten, Rapport nr. TM 2012/03.

Nøst, T. 2013. Vannovervåking i Trondheim 2012. Resultater og vurderinger.- Trondheim Kommune, Miljøenheten rapport nr. TM 2013/01.

SFT 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. - SFT-veileder 97:04.

Solem, Ø., Bergan, M.A., Jensås, J.G., Rognes, T., Foldvik, A., Ugedal, O., Heggberget., T.G. & Borgos T. 2014. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget. Årsrapport 2013. - NINA Rapport 1027, i arbeid.

Statens helsetilsyn 1994. Vannkvalitetsnormer for friluftsbad.

9 VEDLEGG

Vedlegg 1. Dypvannsprøver Jonsvatnet i 2013.

JONSVATNET 2013												
	E.coli /ml 1)	KB /100 ml 1)	IE / 100 ml 1)	CP /100 ml/ 1)	TK22° /100 ml 1)	PH 2)	Farge mg Pt/l 1)	KOND mS/m 1)	TURB FTU 1)	TOC mgC/l 1)	TOTP µg P/l 1)	TOTN µg N/l 1)
Kilvatnet A - 5m	0,9	2,9	0	0,6	115	7,2	19,5	6,1	0,38	3,6	4,5	345
Kilvatnet A – 30m	0,1	0,5	0	1,1	64	7	19	6	0,45	3,7	4,2	373
Storvatnet B -5m	0,3	2,4	0	0,1	67	7,3	14,5	5,8	0,34	4	3,5	334
Storvatnet B – 30m	0,3	1,1	0	0,2	28	7,2	14,5	5,8	0,39	3,4	3,7	356
Storvatnet C - 5m	0,3	24,6	0,1	0,1	71	7,3	14,5	6	0,37	3,2	3	322
Storvatnet C – 30m	0,1	2,6	0,1	0,1	49	7,2	14	5,8	0,3	3,1	3,6	362
Litlvatnet F - 5m	2,3	10,2	0,2	0,2	403	7,2	16,5	6,9	0,54	3,6	4,9	381
Litlvatnet F – 30 m	0,8	3,5	0,3	0,1	165	6,9	15	7	0,47	3,4	4,6	423
Litlvatnet G - 5m	1,2	78,5	0,5	0	1165	6,7	14	7,5	0,67	3,4	6,1	397
Litlvatnet G – 15m	1,0	14	0,5	0,8	448	6,8	12	8,1	0,57	3,2	6,5	430
Osen I - 1m	1,8	70,3	0,8	0	1933	7,3	16,5	7,9	0,37	3,6	4,8	380
Valen D - 1m	1,3	15,5	0,2	0,2	351							

TK 22° = Total kimtall 22°
 KB = Koliforme bakterier
 IE = Intestinale enterokokker
 CP = Clostridium perfringens
 KOND = konduktivitet
 TURB = turbiditet
 TOC = total organisk karbon
 TOT P = total fosfor
 TOT N = total nitrogen

1) Aritmetisk middelverdi
 2) Minimumsverdi

Vedlegg 2. Målinger av E. coli og tkb i Jervbekken, Sagelva og Valsetbekken 2013.

Jervbekken st. 1	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml
24.03.2013	11	5
02.05.2013	5	4
08.05.2013	29	16
15.05.2013	33	36
22.05.2013	250	210
29.05.2013	98	80
05.06.2013	70	90
12.06.2013	62	63
19.06.2013	140	130
26.06.2013	230	130
03.07.2013	36	58
10.07.2013	140	130
17.07.2013	550	500
24.07.2013	200	80
31.07.2013	2400	2800
07.08.2013	18	56
14.08.2013	69	69
21.08.2013	37	35
28.08.2013	10	8
04.09.2013	490	140
11.09.2013	10	16
18.09.2013	72	35
25.09.2013	200	270
02.10.2013	62	27
09.10.2013	68	52
16.10.2013	920	340
23.10.2013	83	60
30.10.2013	75	33
06.11.2013	14	7
13.11.2013	93	50
20.11.2013	46	27
27.11.2013	47	50
04.12.2013	37	43
11.12.2013	88	140
18.12.2013	6	5
Median	69	56
Middel	191	166
90-persentil	394	246
Maks.	2400	2800
Min.	5	4

Jervbekken st. 2	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml
24.03.2013	5	0
02.05.2013	0	0
08.05.2013	0	0
15.05.2013	0	2
22.05.2013	0	40
29.05.2013	5	15
05.06.2013	15	8
12.06.2013	1	2
19.06.2013	0	2
26.06.2013	0	2
03.07.2013	3	8
10.07.2013	10	7
17.07.2013	63	49
24.07.2013	32	24
31.07.2013	460	440
07.08.2013	110	45
14.08.2013	120	120
21.08.2013	12	9
28.08.2013	1	1
04.09.2013	0	0
11.09.2013	0	0
18.09.2013	0	1
25.09.2013	4	5
02.10.2013	0	0
09.10.2013	1	4
16.10.2013	4	1
23.10.2013	3	5
30.10.2013	0	4
06.11.2013	0	0
13.11.2013	0	0
20.11.2013	25	4
04.12.2013	4	2
11.12.2013	9	7
18.12.2013	0	0
Median	2	3
Middel	26	24
90-persentil	54	44
Maks.	460	440
Min.	0	0

Vedlegg 2 fortsetter

Valsetbekken st. 1			Valsetbekken st. 2		
Dato	E.coli /100ml	TKB /100ml	Dato	E.coli /100ml	TKB /100ml
24.03.2013	1	2	24.03.2013	3	3
02.05.2013	0	0	02.05.2013	0	0
08.05.2013	1	1	08.05.2013	0	0
15.05.2013	0	2	15.05.2013	0	0
22.05.2013	190	120	22.05.2013	240	80
29.05.2013	0	3	29.05.2013	1	2
05.06.2013	7	17	05.06.2013	19	19
12.06.2013	56	29	12.06.2013	10	9
19.06.2013	58	56	19.06.2013	19	24
26.06.2013	99	110	26.06.2013	5	26
03.07.2013	42	77	03.07.2013	46	58
10.07.2013	53	46	10.07.2013	49	29
17.07.2013	370	460	17.07.2013	110	220
24.07.2013	10	14	24.07.2013	4	4
31.07.2013	24000	25000	31.07.2013	10000	8300
07.08.2013	310	230	07.08.2013	280	120
14.08.2013	150	140	14.08.2013	160	250
21.08.2013	2400	850	21.08.2013	2400	440
28.08.2013	15	8	28.08.2013	9	11
04.09.2013	5	39	04.09.2013	5	7
11.09.2013	180	220	11.09.2013	39	24
18.09.2013	4	5	18.09.2013	2	7
25.09.2013	280	2000	25.09.2013	68	20
02.10.2013	16	14	02.10.2013	7	6
09.10.2013	180	500	09.10.2013	210	370
16.10.2013	22	6	16.10.2013	15	0
23.10.2013	260	120	23.10.2013	210	110
30.10.2013	2	3	30.10.2013	4	4
06.11.2013	0	0	06.11.2013	2	6
13.11.2013	4	2	13.11.2013	11	4
20.11.2013	13	10	20.11.2013	28	17
27.11.2013	160	60	27.11.2013	330	30
04.12.2013	52	36	04.12.2013	84	60
11.12.2013	10	10	11.12.2013	0	1
18.12.2013	3	2	18.12.2013	3	0
Median	22	29	Median	15	17
Middel	827	863	Middel	411	293
90-persentil	298	484	90-persentil	264	238
Maks.	24000	25000	Maks.	10000	8300
Min.	0	0	Min.	0	0

Vedlegg 2 fortsetter

Sagelva st.1	E.coli	TKB	Sagelva st.2	E.coli	TKB
Dato	/100ml	/100ml	Dato	/100ml	/100ml
24.03.2013	2	2	24.03.2013	0	0
02.05.2013	1	0	02.05.2013	0	0
08.05.2013	2	0	08.05.2013	2	2
15.05.2013	5	4	15.05.2013	86	46
22.05.2013	17	27	22.05.2013	33	42
29.05.2013	1	2	29.05.2013	1	1
05.06.2013	11	10	05.06.2013	12	24
12.06.2013	3	110	12.06.2013	2	9
19.06.2013	1	5	19.06.2013	4	2
26.06.2013	3	11	26.06.2013	1	2
03.07.2013	65	73	03.07.2013	20	18
10.07.2013	290	280	10.07.2013	27	16
17.07.2013	65	86	17.07.2013	50	79
24.07.2013	9	7	24.07.2013	5	7
31.07.2013	120	110	31.07.2013	110	200
07.08.2013	120	170	07.08.2013	91	80
14.08.2013	26	24	14.08.2013	33	40
21.08.2013	1	10	21.08.2013	3	8
28.08.2013	2	2	28.08.2013	2	1
04.09.2013	1	2	04.09.2013	5	3
11.09.2013	1	1	11.09.2013	0	5
18.09.2013	0	1	18.09.2013	0	5
25.09.2013	57	65	25.09.2013	49	33
02.10.2013	3	3	02.10.2013	8	3
09.10.2013	32	22	09.10.2013	7	17
16.10.2013	3	2	16.10.2013	4	2
23.10.2013	88	37	23.10.2013	75	58
30.10.2013	3	5	30.10.2013	6	1
06.11.2013	1	3	06.11.2013	1	0
13.11.2013	22	18	13.11.2013	0	0
20.11.2013	17	9	20.11.2013	3	5
27.11.2013	65	39	27.11.2013	80	31
04.12.2013	5	6	04.12.2013	8	7
11.12.2013	4	3	11.12.2013	9	7
18.12.2013	29	60	18.12.2013	43	82
Median	5	9	Median	6	7
Middel	31	35	Middel	22	24
90-persentil	79	100	90-persentil	78	71
Maks.	290	280	Maks.	110	200
Min.	0	0	Min.	0	0

Vedlegg 3. Alger. Registrerte biomasser i 0-5 og 0-10 meters sjiktet og gjennomsnittsbiomasser for 0-10 meter på prøvedagene og sesonggjennomsnitt for total biomasse og registrerte algegrupper i 2013 i Litjvatnet, Storvatnet og Kilvatnet. Alle tall i mg våtvekt m⁻³.

Litjvatnet	24.jun		08.jul		30.jul		13.aug		30.aug		25.sep		Gj.snitt
	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	
Blågrønne	0	0	0	0	5	0	8	9	38	2	5	2	6
Dinoflagellater	6	26	10	7	0	0	20	0	0	3	4	3	7
Grønnalger	0	0	0	0	8	0	31	0	17	4	0	0	5
Gullalger	88	41	13	14	27	19	27	17	23	26	38	41	31
Kryptomonader	126	128	53	62	138	77	111	72	117	152	61	107	100
Kiselalger	73	72	0	20	2	8	0	28	39	23	32	70	31
Gj. biomasse	293	267	76	103	180	104	197	126	234	210	140	223	179
Gj.biomasse													
0-10m	280		90		142		162		222		18		179

Storvatnet	24.jun		08.jul		30.jul		13.aug		30.aug		25.sep		Gj.snitt
	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	
Blågrønne	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4	0	0	1
Dinoflagellater	7	14	11	16	11	11	22	22	11	0	5	4	11
Grønnalger	0	0	1	1	2	3	3	3	2	0	1	6	2
Gullalger	75	81	26	24	32	18	15	7	32	25	16	6	30
Kryptomonader	118	117	64	127	113	82	101	85	113	145	93	61	102
Kiselalger	41	28	3	13	24	8	6	8	24	28	16	11	18
Gj. biomasse	241	240	105	182	182	122	147	126	182	202	131	88	162
Gj.biomasse													
0-10m	241		144		152		137		192		11		162

Kilvatnet	24.jun		08.jul		30.jul		13.aug		30.aug		25.sep		Gj.snitt
	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	0-5m	5-10m	
Blågrønne	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	16	10	4
Dinoflagellater	19	12	9	14	7	6	0	0	6	9	8	8	8
Grønnalger	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gullalger	86	55	32	42	18	4	14	11	12	5	14	23	26
Kryptomonader	104	148	38	106	72	124	53	93	70	24	70	56	80
Kiselalger	26	21	7	35	5	39	3	13	6	10	10	25	17
Gj. biomasse	235	236	87	197	102	173	70	117	114	48	118	122	135
Gj.biomasse													
0-10m	236		142		138		94		81		12		135

Vedlegg 4. Biomasser (mg tørrvekt m⁻²) av dyreplankton på ulike prøvetidspunkt i 2013 i Litjvatnet, Stortvatnet og Kilvatnet.

Litjvatnet							
	24.06	08.07	30.07	13.08	30.08	25.09	Gj.sn
Cladocera							
Holopedium gibberum	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Daphnia galeata	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Daphnia longispina	268,4	1137,2	976,6	835,2	332,9	45,8	599,4
Bosmina longispina	9,1	17,1	7,1	2,4	0,0	0,0	6,0
Copepoda							
Heterocope appendiculata ad.	30,0	120,0	42,0	24,0	12,0	0,0	38,0
Heterocope cop.	13,7	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	2,9
Arctodiaptomus laticeps ad.	64,0	43,2	38,4	41,6	49,6	35,2	45,3
Arctodiaptomus laticeps cop.	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,2
Acanthodiapt. denticornis ad.	17,0	10,2	23,8	37,4	18,7	20,4	21,3
Acanthodiapt. denticornis cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,2
Diaptomidae cop. indet.	0,0	0,0	5,3	10,5	15,8	0,0	5,3
Diaptomidae nauplii	0,0	1,9	1,5	2,2	1,6	0,0	1,2
Cyclops scutifer ad.	158,4	90,2	45,1	28,6	40,7	14,3	62,9
Cyclops scutifer cop.	75,4	86,4	34,2	22,0	91,1	282,0	98,5
Cyclopidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyclopidae nauplii	31,4	50,8	44,5	23,5	22,5	5,0	29,6
Rotifera							
Kellicottia longispina	3,52	1,33	0,76	0,24	0,55	0,51	1,15
Keratella cochlearis	4,92	6,85	6,03	1,89	0,83	0,75	3,55
Keratella quadrata	0,30	0,21	0,16	0,09	0,03	0,00	0,13
Asplanchna	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Polyarthra	13,05	7,15	3,60	2,40	3,10	0,80	5,02
Filinia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Conochilus	1,50	0,00	0,45	0,70	0,00	2,00	0,78
Cladocera total	278	1156	984	838	333	46	606
Copepoda total	390	403	236	190	256	358	305
Rotifera total	23	16	11	5	5	4	11
Zooplankton total	691	1574	1231	1033	593	408	922

Stortvatnet							
	24.06	08.07	30.07	13.08	30.08	25.09	Gj.sn
Cladocera							
Holopedium gibberum	12,3	39,6	38,9	39,0	147,0	0,0	46,1
Daphnia galeata	1,7	19,2	29,6	18,5	78,3	74,5	37,0
Daphnia longispina	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,2
Bosmina longispina	15,9	48,0	26,6	28,6	46,1	6,3	28,6
Bythotrephes longimanus	0,0	6,0	0,0	6,0	0,0	0,0	2,0
Copepoda							
Heterocope appendiculata ad.	0,0	132,0	180,0	102,0	54,0	0,0	78,0
Heterocope cop.	12,9	32,0	0,0	10,4	0,0	0,0	9,2
Arctodiaptomus laticeps ad.	19,2	1,6	3,2	0,0	0,0	1,6	4,3
Arctodiaptomus laticeps cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Acanthodiapt. denticornis ad.	1,7	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
Acanthodiapt. denticornis cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diaptomidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,1
Diaptomidae nauplii	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
Cyclops scutifer ad.	79,2	89,1	28,6	33,0	22,0	7,7	43,3
Cyclops scutifer cop.	69,5	37,0	9,7	5,8	21,5	53,3	32,8
Cyclopidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyclopidae nauplii	5,9	10,0	5,9	9,4	11,6	3,8	7,8
Rotifera							
Kellicottia longispina	2,51	1,73	0,30	0,53	1,95	1,66	1,45
Keratella cochlearis	0,27	0,70	0,45	0,26	0,42	0,26	0,39
Keratella quadrata	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01
Asplanchna	1,60	0,00	0,90	1,00	8,60	1,10	2,20
Polyarthra	19,52	14,05	3,10	1,95	5,10	2,85	7,76
Filinia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Conochilus	4,25	25,55	9,35	10,30	4,30	6,65	10,07
Cladocera total	30	113	95	92	273	81	114
Copepoda total	189	303	227	161	110	66	176
Rotifera total	28	42	14	14	20	13	22
Zooplankton total	247	458	337	267	403	160	312

Vedlegg 4 fortsetter

Kilvatnet							
	24.06	08.07	30.07	13.08	30.08	25.09	Gj.sn
Cladocera							
Holopedium gibberum	19,8	43,2	153,9	11,4	0,0	0,0	38,1
Daphnia galeata	19,5	18,7	208,1	208,5	150,6	321,5	154,5
Daphnia longispina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bosmina longispina	1,8	2,3	8,5	4,8	2,9	0,6	3,5
Bythotrephes longimanus	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Copepoda							
Heterocope appendiculata ad.	0,0	30,0	48,0	42,0	42,0	0,0	27,0
Heterocope cop.	7,9	4,9	3,5	1,3	4,0	0,0	3,6
Arctodiaptomus laticeps ad.	1,6	11,2	19,2	8,0	22,4	11,2	12,3
Arctodiaptomus laticeps cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Acanthodapt. denticornis ad.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Acanthodapt. denticornis cop.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diaptomidae cop. indet.	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Diaptomidae nauplii	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,10
Cyclops scutifer ad.	100,1	78,1	28,6	30,8	37,4	3,3	46,4
Cyclops scutifer cop.	205,4	200,8	137,2	177,7	204,3	202,6	188,0
Cyclopidae cop. indet.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyclopidae nauplii	31,8	11,7	22,5	19,7	29,5	12,0	21,2
Rotifera							
Kellicottia longispina	2,29	1,61	1,94	0,94	2,04	1,09	1,65
Keratella cochlearis	1,61	0,37	2,11	0,75	1,66	0,27	1,13
Keratella quadrata	0,08	0,01	0,10	0,04	0,03	0,00	0,04
Asplanchna	0,00	0,00	0,50	0,10	0,00	0,00	0,10
Polyarthra	37,30	6,50	11,75	2,30	9,30	0,95	11,35
Filinia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Conochilus	0,00	0,85	9,00	2,95	0,60	0,15	2,26
Cladocera total	41	64	377	225	154	322	197
Copepoda total	348	337	259	279	340	229	299
Rotifera total	41	9	25	7	14	3	17
Zooplankton total	430	410	661	511	507	463	512

Vedlegg 5. Vannkvalitet ved Trondheims badeplasser 2013. Saltvannslokalteter

Flakk	E.coli
dato	/100 ml
14.05.2013	<10
27.05.2013	<10
11.06.2013	42
19.06.2013	<10
26.06.2013	<10
09.07.2013	<10
23.07.2013	<10
07.08.2013	<10
21.08.2013	<10
Middel	14
Maks	42
Min	<10
95 persentil	29

Brennebukta	E.coli
dato	/100 ml
14.05.2013	<10
27.05.2013	10
11.06.2013	<10
19.06.2013	10
26.06.2013	<10
09.07.2013	10
23.07.2013	120
07.08.2013	10
21.08.2013	87
Middel	31
Maks	120
Min	<10
95 persentil	107

Munkholmen vest	E.coli
dato	/100 ml
15.05.2013	<10
28.05.2013	42
12.06.2013	20
20.06.2013	31
27.06.2013	20
10.07.2013	<10
24.07.2013	<10
08.08.2013	20
22.08.2013	42
Middel	23
Maks	42
Min	<10
95 persentil	42

Munkholmen øst	E.coli
dato	/100 ml
15.05.2013	<10
28.05.2013	320
12.06.2013	87
20.06.2013	53
27.06.2013	<10
10.07.2013	10
24.07.2013	20
08.08.2013	190
22.08.2013	42
Middel	82
Maks	320
Min	<10
95 persentil	268

St, Olav pir	E.coli
dato	/100 ml
14.05.2013	10
27.05.2013	31
11.06.2013	20
19.06.2013	10
26.06.2013	20
09.07.2013	100
23.07.2013	53
07.08.2013	140
21.08.2013	10
Middel	44
Maks	140
Min	10
95 persentil	124

Korsvika	E.coli
dato	/100 ml
14.05.2013	<10
27.05.2013	87
11.06.2013	20
19.06.2013	20
26.06.2013	31
09.07.2013	86
23.07.2013	10
07.08.2013	99
21.08.2013	110
Middel	53
Maks	110
Min	<10
95 persentil	106

Djupvika	E.coli
dato	/100 ml
14.05.2013	20
27.05.2013	53
11.06.2013	10
19.06.2013	<10
26.06.2013	<10
09.07.2013	10
23.07.2013	<10
07.08.2013	99
21.08.2013	64
Middel	32
Maks	99
Min	<10
95 persentil	85

Ringvebukta	E.coli
dato	/100 ml
14.05.2013	<10
27.05.2013	10
11.06.2013	20
19.06.2013	10
26.06.2013	10
09.07.2013	<10
23.07.2013	<10
07.08.2013	<10
21.08.2013	75
Middel	18
Maks	75
Min	<10
95 persentil	53

Devlebukta	E.coli
dato	/100 ml
14.05.2013	10
27.05.2013	<10
11.06.2013	10
19.06.2013	<10
26.06.2013	<10
09.07.2013	<10
23.07.2013	10
07.08.2013	42
21.08.2013	99
Middel	23
Maks	99
Min	<10
95 persentil	76

Vedlegg 5 fortsetter

Leangenbukta	E.coli
dato	/100 ml
14.05.2013	<10
27.05.2013	87
11.06.2013	<10
19.06.2013	20
26.06.2013	<10
09.07.2013	<10
23.07.2013	<10
07.08.2013	20
21.08.2013	240
Middel	46
Maks	240
Min	<10
95 persentil	179

Hansbakkfjæra	E.coli
dato	/100 ml
14.05.2013	<10
27.05.2013	<10
11.06.2013	42
19.06.2013	<10
26.06.2013	<10
09.07.2013	500
23.07.2013	<10
07.08.2013	190
21.08.2013	42
Middel	92
Maks	500
Min	10
95 persentil	376

Væreholmen	E.coli
dato	/100 ml
14.05.2013	10
27.05.2013	<10
11.06.2013	31
19.06.2013	<10
26.06.2013	<10
09.07.2013	260
23.07.2013	10
07.08.2013	270
21.08.2013	220
Middel	92
Maks	270
Min	<10
95 persentil	266

Hitrafjæra	E.coli
dato	/100 ml
14.05.2013	<10
27.05.2013	<10
11.06.2013	64
19.06.2013	<10
26.06.2013	42
09.07.2013	<10
23.07.2013	53
07.08.2013	1100
21.08.2013	700
Middel	222
Maks	1100
Min	<10
95 persentil	940

Vedlegg 5 fortsetter Ferskvannslokaliteter

Kyvatnet	E.coli
dato	/100 ml
15.05.2013	1
28.05.2013	0
12.06.2013	4
20.06.2013	10
27.06.2013	30
10.07.2013	25
24.07.2013	14
08.08.2013	16
22.08.2013	16
Middel	13
Maks	30
Min	0
95 persentil	28

Lianvatnet	E.coli
dato	/100 ml
15.05.2013	0
28.05.2013	0
12.06.2013	200
20.06.2013	55
27.06.2013	81
10.07.2013	42
24.07.2013	53
08.08.2013	27
22.08.2013	21
Middel	53
Maks	200
Min	0
95 persentil	152

Haukvatnet	E.coli
dato	/100 ml
15.05.2013	0
28.05.2013	10
12.06.2013	41
20.06.2013	91
27.06.2013	23
10.07.2013	46
24.07.2013	17
08.08.2013	25
22.08.2013	8
Middel	29
Maks	91
Min	0
95 persentil	73

Hestsjøen	E.coli
dato	/100 ml
15.05.2013	0
28.05.2013	2
12.06.2013	4
20.06.2013	18
27.06.2013	0
10.07.2013	3
24.07.2013	1
08.08.2013	1
22.08.2013	11
Middel	4
Maks	18
Min	0
95 persentil	15

Theisendammen	E.coli
dato	/100 ml
15.05.2013	0
28.05.2013	1
12.06.2013	8
20.06.2013	18
27.06.2013	11
10.07.2013	8
24.07.2013	5
08.08.2013	23
22.08.2013	16
Middel	10
Maks	23
Min	0
95 persentil	21

Baklidammen	E.coli
dato	/100 ml
15.05.2013	0
28.05.2013	6
12.06.2013	6
20.06.2013	11
27.06.2013	12
10.07.2013	3
24.07.2013	5
08.08.2013	16
22.08.2013	5
Middel	7
Maks	16
Min	0
95 persentil	14

Tømmerholtdammen	E.coli
dato	/100 ml
15.05.2013	0
28.05.2013	1
12.06.2013	2
20.06.2013	0
27.06.2013	70
10.07.2013	0
24.07.2013	10
08.08.2013	5
22.08.2013	19
Middel	12
Maks	70
Min	0
95 persentil	50

Estenstaddammen	E.coli
dato	/100 ml
15.05.2013	0
28.05.2013	18
12.06.2013	8
20.06.2013	10
27.06.2013	2
10.07.2013	0
24.07.2013	11
08.08.2013	40
22.08.2013	12
Middel	11
Maks	40
Min	0
95 persentil	31

Vedlegg 6. Nidelva – overvåking 2013. Innhold av total fosfor og tarmbakterier (tkb).

Nidelv bru	TotP	TKB
Dato	µg P/l	/100ml
17.01.2013	3,4	98
14.02.2013	3,2	84
19.03.2013	5,5	170
16.04.2013	71	250
13.05.2013	10,1	38
13.06.2013	6,2	87
11.07.2013	6,1	55
13.08.2013	41,4	1600
11.09.2013	3,5	200
10.10.2013	11,3	280
07.11.2013	3,4	67
10.12.2013	8,3	1900
Median	6,2	134
Middel	14,5	402
90-persentil	38,4	1468
Maks.	71,0	1900
Min.	3,2	38

Gamle bybro	TotP	TKB
Dato	µg P/l	/100ml
17.01.2013	3,5	48
14.02.2013	3,3	78
19.03.2013	14,9	130
16.04.2013	74	290
13.05.2013	5,5	72
13.06.2013	7	52
11.07.2013	5,3	38
13.08.2013	42,6	2800
11.09.2013	3,8	120
10.10.2013	11,5	450
07.11.2013	4,3	55
10.12.2013	7	1500
Median	6,3	99
Middel	15,2	469
90-persentil	39,8	1395
Maks.	74,0	2800
Min.	3,3	38

Nidareid bru	TotP	TKB
Dato	µg P/l	/100ml
17.01.2013	3,3	97
14.02.2013	3	48
19.03.2013	4,1	57
16.04.2013	72	1700
13.05.2013	6,8	550
13.06.2013	6	100
11.07.2013	4,7	50
13.08.2013	36,6	4200
11.09.2013	4,5	160
10.10.2013	13,5	550
07.11.2013	4,1	180
10.12.2013	6,3	1500
Median	5,4	170
Middel	13,7	766
90-persentil	34,3	1680
Maks.	72,0	4200
Min.	3,0	48

Stavne bru	TotP	TKB
Dato	µg P/l	/100ml
17.01.2013	3,5	68
14.02.2013	2,5	29
19.03.2013	3,4	13
16.04.2013	36,7	420
13.05.2013	8,4	85
13.06.2013	5,5	12
11.07.2013	4,3	18
13.08.2013	38,4	3800
11.09.2013	3,2	40
10.10.2013	13,7	500
07.11.2013	3,7	23
10.12.2013	5	1100
Median	4,7	54
Middel	10,7	509
90-persentil	34,4	1040
Maks.	38,4	3800
Min.	2,5	12

Vedlegg 6 fortsetter

Sluppen bru	TotP	TKB
Dato	µg P/l	/100ml
17.01.2013	3,2	11
14.02.2013	2,3	11
19.03.2013	3,8	5
16.04.2013	32,1	200
13.05.2013	7	13
13.06.2013	4,6	6
11.07.2013	4,1	16
13.08.2013	25,9	460
11.09.2013	2,7	7
10.10.2013	11,1	460
07.11.2013	3,9	5
10.12.2013	3,1	28
Median	4,0	12
Middel	8,7	102
90-persentil	24,4	434
Maks.	32,1	460
Min.	2,3	5

Tiller bru	TotP	TKB
Dato	µg P/l	/100ml
17.01.2013	3	10
14.02.2013	2,6	4
19.03.2013	3,1	3
16.04.2013	36,8	170
13.05.2013	5	7
13.06.2013	4,5	16
11.07.2013	5,2	17
13.08.2013	19,1	63
11.09.2013	2,8	7
10.10.2013	5,5	220
07.11.2013	4,8	21
10.12.2013	4	46
Median	4,7	17
Middel	8,0	49
90-persentil	17,7	159
Maks.	36,8	220
Min.	2,6	3

Vedlegg 7. Leirelva målestasjon 2013. Innhold av tkb og total fosfor.

Leirelva målestasjon	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
08.01.2013	800	111
15.01.2013	1900	19
22.01.2013	280	20
29.01.2013	3000	30
05.02.2013	9200	36
12.02.2013	13000	45
19.02.2013	5100	32
26.02.2013	10000	29
05.03.2013	1400	37
12.03.2013	4000	18
19.03.2013	7400	18
26.03.2013	2200	20
02.04.2013	5600	23
09.04.2013	530	27
16.04.2013	540	31
23.04.2013	340	257
30.04.2013	-	32
07.05.2013	60	18
14.05.2013	70	12
21.05.2013	260	11
28.05.2013	190	12
04.06.2013	320	16
11.06.2013	100	15
18.06.2013	120	11
25.06.2013	1500	15
02.07.2013	740	13
09.07.2013	230	11
16.07.2013	160	15
23.07.2013	320	14
30.07.2013	20	13
06.08.2013	1100	31
13.08.2013	4600	115
20.08.2013	210	41
27.08.2013	3100	20
03.09.2013	2500	20
10.09.2013	2200	18
17.09.2013	80	19
24.09.2013	800	52
01.10.2013	50	17
08.10.2013	380	25
15.10.2013	270	19
22.10.2013	420	21
29.10.2013	570	23
05.11.2013	180	106
12.11.2013	3300	22
19.11.2013	410	-
26.11.2013	330	-
03.12.2013	1200	49
10.12.2013	560	24
17.12.2013	120	12
Median	540	20
Middel	1873	33
90-persentil	5200	50
Maks.	13000	257
Min.	20	11

Vedlegg 8. Overvåking av bekker 2013. Innhold av tkb og total fosfor.

Heimdalsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2013	20000	294
05.03.2013	5400	62
02.04.2013	1800	37
07.05.2013	310	52
04.06.2013	220	63
02.07.2013	20	38
06.08.2013	2600	74
03.09.2013	1400	87
01.10.2013	260	35
05.11.2013	600	47
03.12.2013	8400	138
Median	1400	62
Middel	3728	84
90-persentil	8400	138
Maks.	20000	294
Min.	20	35

Uglabekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2013	4700	121
05.03.2013	4000	61
02.04.2013	630	68
07.05.2013	600	37
04.06.2013	340	87
02.07.2013	520	71
06.08.2013	750	70
03.09.2013	1100	8
01.10.2013	130	57
05.11.2013	840	8
03.12.2013	1700	32
Median	750	61
Middel	1392	56
90-persentil	4000	87
Maks.	4700	121
Min.	130	8

Kystadbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2013	220	72
05.02.2013	2200	23
05.03.2013	60	21
02.04.2013	30	12
07.05.2013	4000	24
04.06.2013	70	18
02.07.2013	100	13
06.08.2013	160	15
03.09.2013	110	12
01.10.2013	30	20
05.11.2013	10	8
03.12.2013	80	25
Median	90	19
Middel	589	22
90-persentil	2002	25
Maks.	4000	72
Min.	10	8

Sverresdalsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2013	26000	239
05.02.2013	360000	2690
05.03.2013	1400	95
02.04.2013	9400	112
07.05.2013	230000	820
04.06.2013	1900	395
02.07.2013	2000	182
06.08.2013	2400	107
03.09.2013	44000	248
01.10.2013	1400	191
05.11.2013	4000	104
03.12.2013	9700	210
Median	6700	201
Middel	57683	449
90-persentil	211400	778
Maks.	360000	2690
Min.	1400	95

Vedlegg 8 fortsetter

Sjetnbekken	TKB	TotP	Steindalsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2013	1800	750	02.01.2013	1700	98
05.02.2013	2000	25	05.02.2013	1100	38
05.03.2013	900	83	05.03.2013	220	116
02.04.2013	3800	75	02.04.2013	580	89
07.05.2013	500	42	07.05.2013	130	44
04.06.2013	400	58	04.06.2013	3400	91
02.07.2013	1100	25	02.07.2013	150	56
06.08.2013	5100	90	06.08.2013	150	49
03.09.2013	1200	23	03.09.2013	490	26
01.10.2013	66000	69	01.10.2013	710	28
05.11.2013	300	265	05.11.2013	60	39
03.12.2013	6600	49	03.12.2013	600	156
Median	1500	64	Median	535	52
Middel	7475	130	Middel	774	69
90-persentil	6450	248	90-persentil	1640	114
Maks.	66000	750	Maks.	3400	156
Min.	300	23	Min.	60	26

Kvetabekken	TKB	TotP	Amundsbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l	Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2013	110	7	05.03.2013	350	96
05.03.2013	620	89	02.04.2013	0	55
02.04.2013	140	36	07.05.2013	380	117
07.05.2013	260	68	04.06.2013	600	104
04.06.2013	800	10	02.07.2013	160	74
02.07.2013	22	15	06.08.2013	260	42
06.08.2013	73	7	03.09.2013	140	36
03.09.2013	480	8	01.10.2013	70	57
01.10.2013	90	16	05.11.2013	230	28
05.11.2013	35	7	03.12.2013	650	
03.12.2013	48	20	Median	245	57
Median	110	15	Middel	284	68
Middel	243	26	90-persentil	605	107
90-persentil	620	68	Maks.	650	117
Maks.	800	89	Min.	0	28
Min.	22	7			

Vedlegg 8 fortsetter

Eggbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2013	920	80
05.03.2013	270	166
02.04.2013	960	87
07.05.2013	500	40
04.06.2013	970	151
02.07.2013	430	58
06.08.2013	250	47
03.09.2013	42	45
01.10.2013	5500	444
05.11.2013	810	29
03.12.2013	5300	204
Median	810	80
Middel	1450	123
90-persentil	5300	204
Maks.	5500	444
Min.	42	29

Ristbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
05.03.2013	180	139
02.04.2013	300	240
07.05.2013	140	179
04.06.2013	430	110
02.07.2013	330	85
06.08.2013	500	94
03.09.2013	280	99
01.10.2013	1400	321
05.11.2013	130	78
03.12.2013	200	192
Median	290	125
Middel	389	154
90-persentil	590	248
Maks.	1400	321
Min.	130	78

Grilstadbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2013	5300	222
05.02.2013	6400	88
05.03.2013	480	173
02.04.2013	4200	119
07.05.2013	10	155
04.06.2013	2600	36
02.07.2013	710	129
06.08.2013	2200	35
03.09.2013	110000	2810
01.10.2013	4700	84
05.11.2013	7000	35
03.12.2013	400	57
Median	3400	104
Middel	12000	329
90-persentil	6940	217
Maks.	110000	2810
Min.	10	35

Sjøskogbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2013	2200	252
05.02.2013	600	58
05.03.2013	7600	276
02.04.2013	3900	240
07.05.2013	1900	81
04.06.2013	42000	76
02.07.2013	3700	79
06.08.2013	20000	78
03.09.2013	2900	61
01.10.2013	550	45
05.11.2013	390	46
03.12.2013	3200	169
Median	3050	79
Middel	7412	122
90-persentil	18760	251
Maks.	42000	276
Min.	390	45

Vedlegg 8 fortsetter

Vikelva nedre	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2013	380	77
05.02.2013	450	12
05.03.2013	410	39
02.04.2013	150	10
07.05.2013	20	13
04.06.2013	600	11
02.07.2013	110	14
06.08.2013	90	10
03.09.2013	2400	13
01.10.2013	51	13
05.11.2013	630	18
03.12.2013	12	8
Median	265	13
Middel	442	20
90-persentil	627	37
Maks.	2400	77
Min.	12	8

Vikelva øvre	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2013	660	61
05.02.2013	120	13
05.03.2013	2000	35
02.04.2013	61	9
07.05.2013	55	8
04.06.2013	3800	15
02.07.2013	620	11
06.08.2013	27	8
03.09.2013	69	44
01.10.2013	100	8
05.11.2013	330	18
03.12.2013	40	20
Median	110	14
Middel	657	21
90-persentil	1866	43
Maks.	3800	61
Min.	27	8

Ilabelken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2013	4	17
05.02.2013	5	19
05.03.2013	130	20
02.04.2013	18	32
07.05.2013	1000	21
04.06.2013	60	15
02.07.2013	57	25
06.08.2013	40	16
03.09.2013	77	14
01.10.2013	88	56
05.11.2013	110	8
03.12.2013	140	11
Median	69	18
Middel	144	21
90-persentil	139	31
Maks.	1000	56
Min.	4	8

Leangenbekken	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2013	6200	288
05.02.2013	10000	170
05.03.2013	500	79
02.04.2013	700	116
07.05.2013	1000	49,4
04.06.2013	1200	146
02.07.2013	1600	60
06.08.2013	2200	59
03.09.2013	5200	59
01.10.2013	1800	40
05.11.2013	1800	35
03.12.2013	1400	12
Median	1700	60
Middel	2800	93
90-persentil	6100	168
Maks.	10000	288
Min.	500	12

Vedlegg 9. Sjøra målestasjon 2013. Innhold av tkb og total fosfor.

Sjøra målestasjon	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
02.01.2013	2600	147
08.01.2013	900	301
15.01.2013	3800	114
22.01.2013	1300	304
29.01.2013	5300	185
05.02.2013	4100	136
12.02.2013	780	128
19.02.2013	3900	213
26.02.2013	700	213
05.03.2013	380	277
12.03.2013	2400	112
19.03.2013	3600	152
26.03.2013	2500	124
02.04.2013	2400	116
09.04.2013	900	94
16.04.2013	510	153
23.04.2013	220	72
30.04.2013	220	134
07.05.2013	30	242
14.05.2013	20	148
21.05.2013	3	184
28.05.2013	5100	28
04.06.2013	250	116
11.06.2013	280	59
18.06.2013	290	43
25.06.2013	460	55
02.07.2013	1100	383
09.07.2013	1200	93
16.07.2013	1800	113
23.07.2013	20	355
30.07.2013	440	454
06.08.2013	1800	75
13.08.2013	2000	246
20.08.2013	2400	85
27.08.2013	600	264
03.09.2013	3300	97
10.09.2013	450	238
17.09.2013	130	251
24.09.2013	13000	117
01.10.2013	180	122
08.10.2013	900	131
15.10.2013	800	69
22.10.2013	880	57
29.10.2013	600	79
05.11.2013	230000	82
12.11.2013	800	2460
19.11.2013	11000	128
26.11.2013	1600	2410
03.12.2013	590	116
10.12.2013	1200	43
17.12.2013	1000	71
Median	900	128
Middel	6289	243
90-persentil	4100	304
Maks.	230000	2460
Min.	3	28

Vedlegg 10. Lykkjebekken 2013. Innhold av tkb og total fosfor.

Lykkjebekken målestasjon	TKB	TotP
Dato	/100ml	µg P/l
03.01.2013	21	11
23.01.2013	0	25
30.01.2013	0	18
06.02.2013	4	15
12.02.2013	2	13
28.02.2013	64	18
10.04.2013	0	12
05.06.2013	0	23
12.06.2013	1	24
19.06.2013	0	20
02.07.2013	52	-
03.07.2013	23	29
09.07.2013	73	-
17.07.2013	0	24
24.07.2013	8	22
31.07.2013	150	23
07.08.2013	100	25
14.08.2013	29	20
29.08.2013	75	18
04.09.2013	38	23
11.09.2013	62	15
16.10.2013	12	15
23.10.2013	120	14
30.10.2013	17	14
04.12.2013	5	9
11.12.2013	6	10
Median	15	18
Middel	33	18
90-persentil	88	25
Maks.	150	29
Min.	0	9

Vedlegg 11. Beregnet tetthet (antall fisk per 100 m² areal ± 95 % konfidensintervall) av laks og ørret i undersøkte bekker august 2013. Det er skilt mellom anadrome og ikke anadrome strekninger. Funn av ørekyte og andre fiskearter er angitt.

Lokalitet		Ørret		Laks		Andre fiskearter
Navn/stasjon	Avfisket areal (m ²)	Års- yngel 0+	Eldre ungfisk ≥ 1+	Års- yngel 0+	Eldre ungfisk ≥ 1+	
Leirelvavassdraget						
Leirelva (anadrom strekning)						
St.1 - nedre del v/målestasjon	128	24,2 ± 8	12 ± 11,4	20,2 ± 41	57,7 ± 17,3	
St. 2- midtre del v/trevarefabr.	75	36,9 ± 2,8	28,7 ± 2,5	0	72 ± 38,9	
St. 3 - øvre del v/industripark	104	25,5 ± 12,3	9,2 ± 2,2	0	35,7 ± 58,1	
Σ Leirelva	307	26,7 ± 3,3	14,3 ± 1,7	8,4 ± 17,2	51,7 ± 14,6	
Heimdalsbekken (anadrom strekning)						
St.1 - nedre del 70 m oppstrøms samløp Leirelva	60	0	60,5 ± 7,3	0	0	
St.2 - ca. 300 m oppstrøms samløp Leirelva -	78	0	11,6 ± 0,3	0	2,8 ± 1,9	
St.3 - ca. 500 m oppstrøms samløp Leirelva	80	0	16,4 ± 0,9	0	2,7 ± 0	
St. 4 ca. 1 km oppstrøms samløp Leirelva - v/ gangbru til Okstadøy	75	0	1,3 ± 0	0	0	
Σ Heimdalsbekken	293	0	20 ± 1	0	1,4 ± 0,2	
Uglabekken (anadrom strekning)						
St. 1 - nedenfor Gammelina	30	106,4 ± 8,5	20 ± 0	0	14,5 ± 6,8	
Andre tilløpsbekker til Nidelva						
Sverresdalsbekken (anadrom)						
St. 1- nederste 3 terskler	60	183,2 ± 10,6	8,4 ± 0,6	0	0	stingsild
St.2 – øveste 3 terskler	50	0	0	0	0	
Steindalsbekken (ikke anadrom)						
St. 1 - nedre del	150	9,7 ± 3,1	2 ± 0,5			stingsild ørekyte
Kvetabekken (ikke anadrom)						
St.1 - nedre del v/utløp Nidelva	100	6 ± 0	0			
St. 2 – parti nedstrøms/ Tillerbruvei	140	0	3,6 ± 0,3			
St. 3 - nedstrøms kulp/kulvert/ Tillerbruvei	56	0	0			
St. 4 – parti ovenfor Tillerbruvei	100	0	0			
Σ Kvetabekken	396	1,5 ± 0	1,3 ± 0,1			
Hårstadbekken (ikke anadrom)						
St. 1 – nedre del	104	3,9 ± 0,5	1 ± 0			ørekyte
Amundsbekken (ikke anadrom)						
St.1 - nedre del v/eldre steinsatt parti	100	0	5,0 ± 0			
St.2 – midtre del, nyere steinsatt parti	74	0	5,4 ± 0			
St.3 – ovenfor samløp Solemsbekken	88	1,1 ± 0	8,0 ± 0			
St.4 – øvre, etter samløp ridesentregrein og hovedgrein	60	1,7 ± 0	6,7 ± 0			
St.5 – øvre, sidegrein ridesenter	99	0	2,0 ± 0			
Bekker som drenerer til fjorden øst for byen						
Leangenbekken (anadrom strekning)						
nedre del v/Ladestien	200	0	0	0	0	skrubbe/ stingsild
Grilstadbekken nedre del (anadrom)						
	90	0	1,1 ± 0	0	0	
Sjøskogbekken (anadrom strekning)						
nedre del n/Ranheimsvei	80	0	0	0	0	skrubbe
Vikelva (anadrom strekning)						
nedre del o/Ranheimsvei	160	0	0,6 ± 0	0	0	skrubbe/ stingsild
Reppebekken						

(anadrom strekning)						
nedre del n/Ranheimsvei	95	4,3 ± 0,5	2,3 ± 1,5	0	0	
Bekker som drenerer til fjorden vest for byen						
Ilabekken (anadrom strekning)						
nedre del v/fisketrapp – st.1	83	3,7 ± 0,8	25,5 ± 0,1	0	0	
nedre del –nedstrøms dam – st.2	90	15,4 ± 6,3	14,9 ± 8,4	0	0	
midtre del – fra gangbru og oppstrøms – st.3	83	57,4 ± 2,4	14,6 ± 0,2	0	0	
øvre del n/kulp v foss –st.4	80	67,4 ± 17,5	17,6 ± 0,9	0	1,3 ± 0	
∑ Ilabekken	335	40,9 ± 3,0	17,4 ± 0,4	0	0,3 ± 0	
Bekker som drenerer til Gaula/Byneset						
Søra (anadrom strekning)						
nedre del –nedstrøms E39	105	0	0	0	0	
Eggbekken (anadrom strekning)						
nedre del v/riksvei	120	0	5,0 ± 0	0	0	
Buskleinbekken (anadrom strekning)						
nedre del nedenfor riksvei	62	0	0	0	0	
nedre del ovenfor riksvei	56	0	0	0	0	
Storbekken (anadrom strekning)						
nedre del nedenfor riksvei	80	0	1,3 ± 1,8	0	0	
nedre del ovenfor riksvei	60	0	0	0	0	
Flakkbekken (anadrom strekning)						
rett nedenfor Bynesvei	35	0	0	0	0	
rett ovenfor Bynesvei	75	1,3 ± 1,9	0	0	0	
Ristbekken (ikke anadrom)						
nedre del v/Mølla	105	0	2,9 ± 0			
midtre del v/saga	160	0	10,0 ± 0,1			
∑ Ristbekken	265	0	7,2 ± 0			
Ristbekken - sidegrein Kvisetbekken nedenfor fylkesvei - strekning øvre	63	45,1 ± 46,2	8,0 ± 0			
nedenfor fylkesvei - strekning nedre	70	5,8 ± 0,7	5,8 ± 0,7			
∑ Kvisetbekken	133	21,4 ± 11	6,8 ± 0,2			
Ristbekken - sidegrein Høstadbekken nedenfor fylkesvei	64	1,6 ± 0	7,8 ± 0			